

THÈSE DE
PARIS,
1888
N^o. 130.

THÈSES

N^o D'ORDRE

629

PRÉSENTÉES

A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE PARIS

POUR OBTENIR

LE GRADE DE DOCTEUR ÈS SCIENCES NATURELLES

PAR

ÉMILE TOPSENT

1^{re} THÈSE. — CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DES CLIONIDES.

2^e THÈSE. — PROPOSITIONS DONNÉES PAR LA FACULTÉ.

Soutenues le 19 Juillet 1888, devant la Commission d'Examen.

MM. HÉBERT, *Président*.

Y. DELAGE,

BONNIER,

{ *Examineurs.*

POITIERS

TYPOGRAPHIE OUDIN

4, RUE DE L'ÉPERON,

1888



Digitized by the Internet Archive
in 2026

THÈSES

PRÉSENTÉES

A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE PARIS

POUR OBTENIR

LE GRADE DE DOCTEUR ÈS SCIENCES NATURELLES

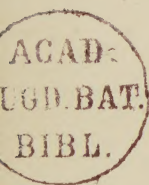
PAR

ÉMILE TOPSENT

1^{re} THÈSE. — CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DES CLIONIDES.

2^e THÈSE. — PROPOSITIONS DONNÉES PAR LA FACULTÉ.

Soutenues le 12^e juillet 1888, devant la Commission d'Examen.



MM. HÉBERT, *Président.*

Y. DELAGE,
BONNIER,

{ *Examineurs.*

POITIERS

TYPOGRAPHIE OUDIN

4, RUE DE L'ÉPERON,

1888

ACADÉMIE DE PARIS

FACULTÉ DES SCIENCES DE PARIS

MM.

DOYEN.	HÉBERT, PROFESSEUR. . .	Géologie.
PROFESSEURS	PASTEUR.	
HONORAIRES.	DUCHARTRE.	
	DE LACAZE-DUTHIERS. . .	Zoologie, Anatomie, Physiologie comparées.
	HERMITE.	Algèbre supérieure.
	TROOST.	Chimie.
	FRIEDEL.	Chimie organique.
	DARBOUX.	Géométrie supérieure.
	DEBRAY.	Chimie.
	TISSERAND.	Astronomie.
	LIPPMANN.	Physique.
	HAUTEFEUILLE.	Minéralogie.
	BOUTY.	Physique.
PROFESSEURS.	APPELL.	Mécanique rationnelle.
	DUCLAUX.	Chimie biologique.
	BOUSSINESQ.	Mécanique physique et expérimentale.
	PICARD.	Calcul différentiel et calcul intégral.
	POINCARÉ.	Calcul des probabilités, Physique mathém.
	Y. DELAGE.	Zoologie, Anatomie, Physiologie comparées.
	BONNIER.	Botanique.
	DASTRE.	Physiologie.
	WOLF.	Physique céleste.
PROFESSEURS	CHATIN.	Zoologie, Anatomie, Physiologie comparée
ADJOINTS.	JOLY.	Chimie.
SECRÉTAIRE.	PHILIPPON.	

A M. Y. DELAGE

PROFESSEUR DE ZOOLOGIE, D'ANATOMIE ET DE PHYSIOLOGIE COMPARÉES
A LA FACULTÉ DES SCIENCES.

CONTRIBUTION
A
L'ÉTUDE DES CLIONIDES

PAR
EMILE TOPSENT

INTRODUCTION.

Les Eponges perforantes trouvent sur les côtes calcaires du Calvados les conditions les plus favorables à leur existence. Là, pas une pierre, à la grève comme au large, pas une coquille, de celles qu'elles ont coutume d'attaquer, qui ne porte la marque de leur puissance dévastatrice.

Au lieu de disposer leurs spicules, comme les autres Eponges sili-
ceuses, en une solide charpente squelettique, au lieu de s'en cou-
vrir d'une cuirasse épaisse et résistante, les jeunes Cliones deman-
dent soutien et protection à tous ces corps calcaires organiques ou
inorganiques. Par un procédé qui échappe, jusqu'à présent, à notre
observation, leur corps d'une mollesse extrême s'y creuse un abri,
et, en croissant, s'y ramifie de mille manières, ne conservant avec
l'extérieur que quelques points de communication indispensables à
sa nutrition.

Des phénomènes biologiques aussi curieux portaient à penser
que l'anatomie de ces Spongiaires offrirait d'intéressantes particu-
larités. Déjà un ouvrage publié récemment à l'étranger (1) conte-

(1) Voyez dans l'historique l'année 1883.

nait des indications nouvelles qu'il importait d'examiner et de compléter au besoin.

Stimulé par ces considérations, nous nous sommes proposé le but suivant : étudier en détail l'anatomie de quelques éponges perforantes, la comparer à celle d'éponges siliceuses libres pour connaître comment elle s'harmonise avec une biologie spéciale, et chercher la place que doit occuper parmi les Silicisponges la famille des Clionides.

Ces recherches ont été poursuivies au Laboratoire maritime de Luc, dont une autorisation bienveillante nous a permis de mettre les ressources à profit. Les conseils dont nous ont honoré les directeurs de la Station, nos savants maîtres, MM. les Professeurs Y. Delage et Joyeux-Laffaie, et les encouragements que nous a prodigués M. Morière, doyen de la Faculté des Sciences de Caen, nous ont pénétré de la plus profonde reconnaissance.

Le plan que nous avons adopté pour consigner ici nos observations correspond à l'énoncé même donné plus haut de la tâche que nous nous étions prescrite. Le présent travail est donc divisé en trois parties :

La première partie, consacrée aux éponges perforantes, se subdivise en trois chapitres. Le premier contient l'étude anatomique et histologique des Cliones qui vivent dans nos parages et qui, heureusement, se trouvent représenter les types les plus répandus dans les différentes mers. N'ayant pas encore eu la chance d'obtenir des embryons dont la fixation aurait peut-être donné une solution à la question de savoir comment le calcaire est attaqué, nous exposons dans le second chapitre, avec quelques notions sur la physiologie de ces éponges, et d'après ce que nous avons pu observer sur l'adulte, la discussion des moyens mis en œuvre dans l'acte de la perforation. Enfin l'on conviendra, en lisant l'histoire des Eponges perforantes, qu'une révision de la famille des Clionides était devenue nécessaire ; cette révision fait l'objet du troisième chapitre et nous conduit à dresser le tableau des genres et des espèces que l'on paraît pouvoir scientifiquement admettre.

Nous réservons la deuxième partie pour l'étude des *Renierinae*, une famille d'éponges siliceuses non perforantes dont quelques genres sont représentés à Luc par de nombreuses espèces. Nous pensons avoir réussi à distinguer les divers ordres d'éléments cellulaires de ces éponges et à marquer le rôle de chacun d'eux. En outre, en essayant de constater entre les genres en question d'autres différences que celles qu'on observe dans la disposition des spicules, nous avons été amené à faire quelques recherches sur le développement de leurs embryons et à opérer certains remaniements dans la classification. Un résumé qui termine cette seconde partie aidera à saisir l'ensemble des résultats acquis.

La troisième partie établit la comparaison entre *Renierinae* et *Clionidae* et détermine les affinités de ces dernières.

Enfin, comme la faune des Spongiaires de Luc est constituée presque exclusivement par des Silicisponges et qu'en traitant la deuxième partie et la troisième nous avons dû parler de la plupart de celles qu'on recueille dans la région, il nous a semblé opportun d'ajouter en appendice à ce travail un aperçu de cette faunule qui pourrait être utile par les divers renseignements qu'il contient : désignation des véritables caractères de plusieurs éponges qui n'avaient été vues qu'une ou deux fois et en mauvais état ; description de quelques espèces nouvelles ; essai sur la distribution bathymétrique des espèces sur la côte du Calvados ; indications sur l'époque de reproduction de bon nombre d'éponges ; et comparaison de la faune de Luc avec celle des îles Anglo-Normandes montrant l'intérêt qu'il y aurait à multiplier les recherches faunistiques.

Historique.

Les Cliones vivantes ont occupé tant de zoologistes qu'aborder de nouveau leur étude pouvait paraître téméraire. Pourtant, sauf quelques exceptions, l'apport de chaque auteur a été si faible, et les indications éparses sont tellement vagues, qu'il restait, comme on

le verra, beaucoup à faire pour que la description de ces êtres fût à la hauteur des connaissances actuelles de Spongologie.

L'histoire de l'étude des Eponges perforantes serait longue à exposer. Heureusement une notice bibliographique écrite par M. P. Fischer en 1868 nous permet de la résumer brièvement jusqu'à cette époque. Nous devrons toutefois réparer quelques omissions de cette notice et faire ressortir certains points importants pour faciliter l'intelligencé des pages qui suivront.

C'est en 1826 qu'un auteur anglais, R.-E. Grant, fit connaître la première éponge perforante dans un travail intitulé : *Notice of a new zoophyte (Cliona celata) from the Firth of Forth* (1). Bien qu'une erreur, causée sans doute par la présence de parasites sur deux des spécimens examinés, ait conduit Grant à penser qu'à cet être nouveau appartenaient de très petits polypes, on sent, en lisant la description qu'il en donne et qui est plus parfaite que toutes celles publiées ultérieurement, qu'il incline à le considérer comme un spongiaire : pourtant deux observations l'obligent à faire du genre *Cliona* un intermédiaire entre les Alcyons et les Eponges.

Grant avait remarqué la contractilité générale du sarcode, les changements de forme des papilles, la disposition des œufs, etc., mais il pensait que la Clione ne faisait que remplir des cavités préexistantes.

En 1832, Ehrenberg émet des doutes à ce sujet, et, dans sa famille des *Halcyonina* (Schwamm-Corallen) (2), la *Cliona celata* figure avec cette mention : *Ostreas perforans. An perforatas occupans ?* Ce n'est que beaucoup plus tard que cette question sera élucidée.

J. Fleming (3) et de Blainville (4) indiquent seulement la place que leur paraît devoir occuper la Clione.

(1) Edinburgh philos. Journal, t. I, 1826, et Ann. Sc. Nat. 1^{re} série, t. X 1827.

(2) *Beiträge zur physiologischen Kenntniss der Corallenthier...* Abhandl. der königl. Akad. der Wissenschaften, Berlin, 1832, p. 286.

(3) Hist. of british animals, 1828.

(4) Manuel d'Actinologie et de Zoophytologie, 1834.

En 1838, G. Johnston (1) compose la famille des *Alcyonidulæ* des deux genres *Alcyonidium* et *Cliona*, mais il avoue avoir vainement cherché les polypes de la *Cliona celata*.

La même année, F. Dujardin (2) résume dans une phrase incidente son opinion sur l'être en question : « cette singulière Spongiaire occupant, dans des pierres calcaires, des trous qu'elle n'a point creusés, mais qui sont dus à une Sabelle.... ». Il ajoute y avoir vu des spicules et des globules amiboïdes.

Désormais la *Cliona celata* Gr. sera considérée comme une éponge.

En 1839 seulement, D. Nardo, en Italie, publie pour la première fois ses observations sur les éponges perforantes. Dans sa note *Supra un nuovo genere di Spugne, le quali perforano le pietre ed i gusci marini* (3), il annonce en avoir trouvé quatre espèces dans l'Adriatique. Mais, fort inutilement, se prévalant de l'erreur de Grant en ce qui concerne l'existence de polypes, il abandonne le nom de *Cliona* et donne celui de *Vioa* au genre pourtant si clairement décrit par l'auteur anglais. Cela entraînera par la suite de légères confusions, car, malgré la priorité de la dénomination choisie par Grant, plusieurs auteurs adopteront celle proposée par Nardo.

La ponte et la fixation des germes ont été suivies par l'auteur italien.

La note de Nardo, présentée d'abord à l'Athénée de Venise, fut lue l'année suivante au Congrès scientifique de Pise, et un extrait traduit en français en fut imprimé dans la *Revue zoologique par la Société Cuvérienne* (1840, p. 27, 28).

En même temps, G.-L. Duvernoy, ignorant les publications an-

(1) A history of the british Zoophytes.

(2) Ann. Sc. Nat. 2^e série, t. X, 1838. *Observations sur les Éponges, et en particulier sur la Spongille ou éponge d'eau douce*, p. 5.

(3) *Annali delle Scienze del Regno Lombardo-Veneto*, t. IX. Venezia, 1839. p. 221-226.

térieures, communique à l'Académie des Sciences (1) sa découverte à Dieppe « d'une espèce d'éponge (*Spongia terebrans*) qui se loge dans la coquille de l'huître à pied de cheval en creusant des canaux dans l'épaisseur des valves de cette coquille » ; puis, dans une note additionnelle, il reconnaît la nature siliceuse des spicules qu'il avait cru calcaires et cite les travaux de Grant et de Nardo.

De nouveau, la *Cliona celata* est décrite en 1841 par A. Lereboullet (2). Les détails diffèrent un peu de ceux fournis par Duvernoy, à cause des fréquentes variations de l'aspect général de l'éponge.

D.-G. Bianconi fait, en 1841 également (3), l'histoire des éponges perforantes connues et ajoute quelques remarques. D'après lui, il n'est permis de répondre que par une hypothèse à la question de savoir si la *Vioa* perce elle-même.

En 1842, Johnston, convaincu cette fois que Grant a été induit en erreur par un parasite, considère la *Cliona celata* comme un véritable spongiaire qu'il fait entrer dans son genre *Hali-chondria* (4).

En 1846, la Revue Zoologique insère une note de H. Michelin (5) contenant la description de trois *Vioa*. L'une, trouvée par Michelin sur des *Placuna sella* et présentée au Congrès scientifique de Milan en 1844, fut examinée par une commission au nom de laquelle Nardo fit un rapport (6) où il appela *Vioa Michelini* l'es-

(1) Comptes rendus de l'Académie des Sciences, 1840, t. XI, p. 683-686.

(2) L'Institut, t. IX, 1841. *Sur une espèce d'éponge perforante qui occupe l'épaisseur de l'Huître comestible*, p. 131.

(3) Nuovi Annali delle Scienze naturali, Anno III, t. VI, Bologna, 1841. — *Sopra alcuni Zoofiti descritti sotto i nomi di Cliona celata* (Grant), *Vioa* (Nardo) e *Spongia terebrans* (Duvernoy). *Estratto ed Osservazioni*, p. 455-469.

(4) A history of british Sponges and Lithophytes. Edinburgh, 1842, p. 125-131.

(5) Note sur différentes espèces du genre *Vioa* (famille des Spongiaires), p. 56-61.

(6) Atti della sesta Riunione degli Scien. Ital, tenuta in Milano, 1844, p. 372-428, et Annali delle Scienze del Regno Lombardo-Veneto, vol. XIV, 1845, Vicenza, p. 103-105.

pèce reconnue nouvelle et où il ajouta des idées générales sur les *Vioa*, reprochant à Johnston de ne pas avoir soupçonné que *Halichondria celata* soit une éponge perforante, réfutant l'opinion émise par Dujardin que les galeries des *Vioa* sont creusées par des Annélides, et proposant pour la *Spongia terebrans* de Duvernoy la désignation de *Vioa Dujardini*, si toutefois c'est une espèce distincte de celles déjà décrites. Une autre, perforant les *Placuna placenta*, fut dédiée à Nardo (*V. Nardina*) par Michelin qui l'avait aussi découverte. La troisième était fossile. Malheureusement, pas plus que les espèces précédemment établies par Nardo, *Vioa Michelinii* et *V. Nardina* ne pourront pas être conservées : elles ont été créées sur la considération de caractères sans valeur, et ce qu'en ont dit les auteurs ne suffit pas pour les faire reconnaître.

Pour ce dernier motif, on ne sait ce que pouvait être cette *Vioa typica* dont Nardo dit encore quelques mots en 1847 (1).

J.-E. Gray en 1848 (2) ne distingue que deux espèces de Cliones qu'il range dans ses *Halichondriæ*. *C. hystrix*, qui n'a jamais été décrite, doit être mise à l'écart.

Avec l'année 1849 nous arrivons au naturaliste qui a, sans contredit, le plus contribué à faire connaître les Cliones des différentes mers. Dans son premier mémoire (3), Alb. Hancock reprend l'étude de la biologie de ces Eponges, admire leur puissance destructrice, examine la forme lobée et ramifiée qu'affectent leurs galeries aussi bien dans les pierres et les coraux que dans les coquilles, et remarque que les parois de ces galeries sont toujours chagrinées, la ponctuation pouvant varier avec les espèces, mais restant comme un indice qui permet de reconnaître l'origine d'excavations fossiles. Puis il essaie d'expliquer le phénomène de

(1) Prospetto della fauna marina volgare del veneto estuario. Venezia, 1847.

(2) British Museum Catalogues. List of british Sponges, 1848. — N'ayant pu me procurer cet ouvrage, j'emprunte cette indication à M. Fischer.

(3) Annals and Magazine of natural history, 2^e série, t. III, 1849. *On the excavating powers of certain sponges belonging to the genus Cliona; with descriptions of several new species and an allied generic form*, p. 321-348.

la perforation : il n'a pas pu découvrir d'acide et croit à une simple action mécanique, la contractilité énergique de l'éponge devant s'employer à buriner le calcaire à l'aide de corps cristallins de deux sortes, parfaitement inattaquables par l'acide nitrique, dont sa surface est abondamment pourvue. Enfin Hancock passe en revue 24 espèces du g. *Cliona* dont 23 ont été découvertes par lui, et décrit deux espèces d'un genre nouveau (*Thoosa*) qui se distingue du précédent par l'absence de spicules et par l'existence d'une croûte superficielle de corps noduleux cristallins, siliceux.

A ce travail John Morris fit aussitôt quelques critiques (1) : Hancock semble avoir ignoré les essais écrits sur le même sujet en Italie par Nardo, en France par Michelin ; et les deux *Vioa* dont parle ce dernier auteur paraissent identiques à deux des espèces que Hancock vient d'établir : la *Vioa Nardina* Mich. est la *Cliona Fryeri* Hanc., toutes deux vivant dans la *Placuna placenta* ; la *Vioa Michelini* Nard. est la *Cliona spinosa* Hanc., toutes deux vivant dans la *Placuna sella*.

La réponse à ces observations ne se fit pas attendre (2). Hancock, en s'excusant de n'avoir pas connu les travaux précités, affirme n'avoir eu nullement la prétention de découvrir la faculté dont jouissent les Cliones de perforer les objets calcaires, car il avait vu plusieurs savants (entre autres Duvernoy avec sa *Spongia terebrans*) mettre avant lui ce fait en lumière. Il revendique pour les éponges perforantes le nom de *Cliona* que leur avait donné Grant : Nardo n'avait aucune raison pour le remplacer, puisqu'il semble admettre que son genre *Vioa* est identique au genre *Cliona* de Grant. Enfin, pour défendre les deux espèces que Morris désirerait supprimer, il ajoute, avec raison, si nous jugeons bien, qu'on ne saurait reconnaître les deux espèces signalées par Michelin aux

(1) Ann. and Mag. nat. hist., 2^e série, t. IV, 1849. *Observations on M. Hancock's paper on the excavating Sponges*, p. 239-242.

(2) Ann. and Mag. nat. hist., 2^e série, t. IV, 1849. *Observations on M. Morris's paper on the excavating Sponges* (Letter to M. Richard Taylor.).

descriptions ni aux dessins qui les concernent : les caractères des spicules ne sont pas donnés et, sans eux, il est impossible de se former une opinion définitive.

John Hoggs, en 1851 (1), parle incidemment des éponges perforantes et se montre peu au courant des progrès de la science, car il insinue que les Cliones, qui perforent par un procédé encore inconnu, ne sont peut-être pas de vraies éponges, comme en font foi les écrits de Grant, Johnston, de Blainville, etc.

En 1856 (2), l'Académie des Sciences de Philadelphie reçoit du Dr J. Leidy une communication touchant une Clione abondante sur les côtes de l'Etat de New-Jersey, mais l'auteur ne peut dire si cette éponge est distincte de celles décrites en Europe, et ses indications sont trop peu précises pour qu'on réussisse à la déterminer après lui : les spicules de la Clione de Leidy sont en épingle ; plusieurs des espèces de Hancock n'ont pas d'autre spiculation.

N. Lieberkühn trouve à Helgoland en 1859 (3), sur *Ostrea edulis*, une éponge perforante qu'il pense être la *Cliona celata* de Grant. Le parenchyme, coloré en jaune, contient les mêmes éléments cellulaires que celui des Spongilles.

On le voit, jusqu'à présent, la *Cliona celata*, les vingt-trois Cliones de Hancock et ses deux *Thoosa* constituent seules, à proprement parler, la famille des Clionides. Les recherches faunistiques d'O. Schmidt vont y ajouter plusieurs représentants suffisamment caractérisés.

Dès 1862 (4), l'exploration de l'Adriatique révèle l'existence dans cette mer de quatre *Vioa* nouvelles : *V. viridis*, *V. Grantii*, *V. Hancocki* et *V. Johnstoni*.

(1) Ann. and Mag. nat. hist., 2^e série, t. VII, 1851. On Dr Nardo's classification of the Spongiæ, p. 192.

(2) Proceedings Acad. nat. Sciences of Philadelphia, 1856, t. VIII, n^o V, p. 162.

(3) Arch. für Anatomie, Physiologie und wissenschaftliche Medicin, Leipzig, 1859.

(4) Die Spongien des Adriatischen Meeres. Leipzig, 1862, p. 77.

En 1864 (1), la *Vioa* (*Cliona*) *celata* y est aussi rencontrée.

Enfin en 1868 (2) et 1870 (3), la *Vioa Johnstoni* est enrichie de deux variétés, dont la dernière décrite diffère tellement du type qu'on doit en faire, comme le propose M. Stuart O. Ridley, une espèce distincte dédiée à Schmidt.

Les Eponges perforantes continuant d'attirer l'attention des spongologistes, plusieurs publications fournissent durant ces quelques années de nouveaux documents à leur histoire.

Duchassaing et Michelotti ont recueilli cinq éponges perforantes dans la mer Caraïbe (4). Trois rentrent, pour eux, dans le g. *Vioa*, mais sont méconnaissables ; il est regrettable que ces naturalistes, au lieu de chercher à identifier ces Cliones à celles décrites avec tant de soin dans le mémoire de Hancock qu'ils citent pourtant, les aient comparées aux espèces douteuses de Michelin. Les deux autres sont placées dans un nouveau genre, g. *Euryphyllæ*, pour cette raison insignifiante qu'elles perforent des coraux.

La sagacité de l'illustre auteur de la Monographie des Eponges d'Angleterre a été singulièrement mise en défaut en tout ce qui concerne les Eponges perforantes, et on est étonné de l'opiniâtreté avec laquelle il soutient des conclusions de tout point contraires à celles de Hancock. Les dix pages qu'il consacre à l'*Hymeniacidon celatus* (5) renferment la réfutation absolue des données scientifiques minutieusement préparées par ses prédécesseurs. Pour lui, la *Cliona celata* n'est qu'un simple *Hymeniacidon*, qui n'a de remarquable que son aptitude à élire domicile dans les canaux dont certaines Annélides ont coutume de perforer les pierres calcaires et les coquilles.

(1) Supplement der Spongien des Adriat. Meeres. Leipzig, 1864, p. 40.

(2) Die Spongien der Küste von Algier. Id. 1868, p. 27.

(3) Grundzüge einer Spongien-Fauna des Atlantischen Gebietes. Id. 1870, p. 5.

(4) *Spongiaires de la mer Caraïbe*, par Duchassaing de Fombressin et Giovanni Michelotti. Natuurk. Verhandl. Holland. Maat. der Wetenschappen te Haarlem, t. XXI, 1864.

(5) A Monograph of the british Spongiadæ, t. II, 1866, p. 212.

J.-S. Bowerbank est le dernier zoologiste qui défende cette théorie erronée. Il fonde son opinion sur des considérations qui pèchent par une notable étroitesse de vues. S'il se refuse à admettre qu'*Hymeniacidon celatus* possède le pouvoir de creuser lui-même sa demeure, c'est qu'en premier lieu il a constaté (ceci fort à propos) que les corps cristallins regardés par Hancock comme les instruments de la perforation sont simplement des cellules qui sécrètent le carbonate de chaux dissociées pendant le travail qui a miné les coquilles ; c'est qu'en second lieu il a été frappé du nombre considérable de débris perforés où l'on chercherait en vain la moindre trace de Clione (l'éponge ayant péri et ses restes étant dispersés) ; c'est qu'enfin il a eu occasion d'examiner plusieurs échantillons qui, débordant de leur abri primitif, le recouvraient d'une couche plus ou moins étendue et plus ou moins épaisse de leur propre substance.

On ne comprend pas qu'après avoir vu de ces individus revêtants, Bowerbank n'ait pas admis les deux variétés de la *Cliona celata* distinguées par Johnston, et qu'il ait cru devoir créer pour la forme « massive et rude » le genre *Raphyrus* et l'espèce *R. Griffithsii*.

Enfin, par une autre erreur aussi inexplicable, Bowerbank prétend que les diverses espèces trouvées par Hancock sur les côtes anglaises se réduisent à une seule (*Cliona celata* Gr., *Halichondria celata* Johnst.), et que les différences de spiculation qui ont servi à les établir sont purement accidentelles.

En 1867 paraît le second mémoire de Hancock (1) : il apporte la réponse aux objections de Bowerbank. Hancock a acquis de lui-même la conviction que les grands corps cristallins qu'il avait trouvés à la surface de *C. celata* sont des portions du tissu corné de la coquille d'huître perforée, et il ajoute que si la *Cliona* travaille

(1) Ann. and Mag. nat. hist., 3^e série, t. XIX, 1867, p. 229. *Note on the excavating Sponges ; with descriptions of four new species.*

mécaniquement, ce doit être à l'aide des petits corps décrits dans sa première note, ou à l'aide des spicules. Il est indubitable, en somme, que l'éponge façonne elle-même ses galeries ; toutes les observations confirment cette manière de voir.

Quant à l'hypothèse émise par Bowerbank que douze espèces auraient été faites avec la seule *Halichondria celata* Johnst., elle n'est pas soutenable. L'auteur vient de reconnaître dans certaines de ces espèces des différences de spiculation encore plus profondes que celles qu'il avait d'abord constatées : il a découvert une troisième sorte de spicules, très petits, d'une grande utilité pour la spécification. Cette trouvaille l'oblige même à modifier quelque peu la diagnose de plusieurs de ces éponges.

Le mémoire se termine par la description de quatre nouvelles Cliones étrangères.

Dans un essai de classification des Eponges (1), J.-E. Gray a démembré le genre *Cliona* en huit genres qui rentrent dans l'ordre des *Leiospongia*. Le besoin ne se faisait pas sentir de pratiquer ces coupures, toutes les espèces connues se ressemblant à un tel point que la détermination en est ordinairement difficile. Aussi les noms nouveaux n'ont pas été consacrés par l'usage.

Le remarquable traité de M. Fischer sur les éponges perforantes fossiles (2) nous intéresse ici surtout par les vues générales qu'il présente. Le rôle des Clionides semble être de rendre à la mer le calcaire des coquilles ; leur activité est très grande, mais il n'est pas probable qu'elles arrivent jamais à tuer le mollusque sur lequel elles se fixent en ouvrant les voies aux attaques meurtrières d'animaux zoophages. Leur revêtement siliceux se compose de granulations cristallines d'un faible diamètre (les petits corps cristallins, à l'importance desquels Hancock n'a pas cessé de croire),

(1) Proceedings of the Zoolog. Soc. of London, 1867, part II, p. 492. *Notes on the arrangement of Sponges, with the description of some new genera.*

(2) Nouvelles Archives du Muséum d'Hist. nat. de Paris, 1^{re} série, t. IV, 1868. *Recherches sur les Eponges perforantes fossiles*, p. 117.

dont le rôle doit être considérable dans l'acte de la perforation.

Cette erreur n'est pas imputable à M. Fischer.

Ce qui peut être discuté, ce sont deux des observations qui accompagnent la notice bibliographique placée au commencement de son ouvrage. Ainsi, c'est contrairement à l'une d'elles que nous appuyons plus haut les revendications de Hancock au sujet de ses *Cliona Fryeri* et *C. spinosa*.

Il ne nous semble pas non plus qu'on doive admettre l'hypothèse de M. Fischer touchant la Clione dont Leidy entretenait en 1856 l'Académie des Sciences de Philadelphie. Rien ne prouve que ce soit la *Cliona canadensis* de Hancock; nous savons que cette éponge possède deux sortes de spicules : la Clione de Leidy n'a que des spicules en épingle.

R. Grant avait supposé que les différents aspects des papilles de la *Cliona celata* correspondaient à des états divers de contraction et d'extension. En 1870, M. L. Vaillant observe (1) que ces papilles sont de deux sortes : les unes servent de pores à l'éponge et les autres jouent le rôle d'oscles.

A plusieurs reprises, H.-J. Carter s'est occupé des Eponges perforantes. Sa première publication sur ces êtres date de 1870 (2). Elle a pour principal but d'exposer les affinités qui relient les *Cliona* et l'*Osculina polystomella* Schm. à la *Grayella cyathophora* décrite par lui en 1869. Elle confirme en même temps les vues de Vaillant sur le rôle des papilles de *C. celata* et l'opinion de Johnston sur l'existence de deux formes de l'*Halichondria celata*. Pour Carter, les genres *Raphyrus*, *Cliona*, *Grayella* et *Osculina* font partie d'un même groupe, puisqu'ils ont mêmes organes papilliformes et mêmes spicules semblablement disposés.

L'année suivante, il développe ses remarques sur les papilles

(1) Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences, t. LXX, 1870. *Note sur la disposition des pores ou orifices afférents dans la Cliona celata*, p. 41.

(2) Ann. and Mag. nat. hist. 4^e série, 1870, t. V. *Note on the Sponges Grayella, Osculina and Cliona*, p. 73.

de la *Cliona corallinoides* (1). Ce sont les appendices tentaculiformes de ces organes qui leur prêtent une vague ressemblance avec les polypes.

En 1872 (2), J.-E. Gray cherche de nouveau la place qu'il convient d'assigner aux Eponges perforantes et les range dans l'ordre des *Suberispongia*, où le g. *Raphyrus* fait partie d'une autre famille que le g. *Cliona*.

En 1874 (3), Carter décrit une espèce nouvelle, *Cliona abyssorum*, draguée à bord du *Porcupine*.

Nous aurons plus tard occasion de parler en détail de la découverte que fit M. W.-J. Sollas en 1878 (4), dans ses *Cliona mucronata* et *C. ensifera*, de diaphragmes compliqués situés entre les lobes, sur le rôle desquels il s'est livré à diverses conjectures. Sollas a vainement cherché de semblables diaphragmes dans la *Cl. celata*. En revanche, un échantillon de cette éponge lui a montré une seconde sorte de spicules qui n'avait jamais été vue ; il proposa pour cette raison de reconnaître à la *Cliona celata* une variété qu'il nomma *Cl. linearis*, mais qu'on devra abandonner. Disons encore que sa *Cliona subulata* est probablement une des espèces de Hancock.

Parmi les *Spongiae littorales Pontis Euxini et maris Caspii* (5), M. Vold. Czerniawsky cite trois éponges perforantes. L'une, trouvée en abondance par Ulljanin dans la baie de Sébastopol, serait la *Vioa typica* de Nardo. Une autre n'est ni nommée ni décrite ; on sait seulement que cette Clione perfore les pierres de la baie de Suchum, où elle a été recueillie par des profondeurs de 1^m 50 à 3^m.

(1) Id. 4^e série, 1871, t. VIII. *A description of two new Calcispongiae... and an account of the polype-like pore-area of Cliona corallinoides contrasted with Prof. E. Haeckel's view on the relationship of the Sponges to the Corals.*

(2) Id. 4^e série, 1872, t. IX. *Classification of the Sponges.*

(3) Ann. and Mag. nat. hist. 4^e série, t. XIV, 1874. *Descriptions and figures of deep-sea sponges*, p. 249.

(4) Id. 5^e série, 1878. *On two new and remarkable species of Cliona.*

(5) Bullet. de la Soc. Imp. des Naturalistes de Moscou, 1878, n^o 4, p. 396, et 1879, n^o 4, p. 243.

Enfin la troisième est décrite et ses spicules sont figurés ; l'auteur l'appelle *Cliona pontica* et la range dans un sous-genre *Archæocliona* qu'il crée pour les espèces à spiculation simple. Il semble pourtant qu'à cet égard l'*Archæocliona pontica* ne soit pas à rapprocher des *Cliona labyrinthica* et *nodosa* de Hancock.

En 1879 (1), Carter reprend l'étude de la *Samus anonyma* que Gray avait rangée parmi les Clionides en 1867 ; et, la même année, une éponge trouvée par le Dr Millar lui permet de faire connaître (2) un nouveau genre de Clionides : l'*Alectona Millari*, qui en est actuellement l'unique espèce, possède une spiculation tout à fait spéciale. Carter est convaincu que cette *Alectona* représente, sinon un échantillon typique, du moins une variété d'un spongiaire dont il n'avait encore pu voir que les spicules et qu'il avait nommé *Gummina Wallichii* (3).

En 1880, O. Schmidt (Die Spongien des Meerbusens von Mexico und des Caraibischen Meeres, 2^e Heft) s'exprime ainsi en ce qui concerne le g. *Vioa* : « Les *Vioa* appartiennent surtout à la zone littorale. Parmi nos matériaux (dragages du *Blake* sous la direction d'Alex. Agassiz) ne se trouve qu'une Subérididine perforante, cramoisie comme *V. Johnstonii*, mais seulement avec des spicules en épingle. »

En discutant les affinités des Clionides, nous aurons à examiner les raisons qui ont conduit le Dr W. Marshall à rapprocher de ces éponges le genre *Phoriospongia* (4).

En 1881, M. A. Giard étudie dans ses « Fragments biologiques » (5) deux ennemis de l'Ostréiculture : *Leucodora ciliata* et *Cliona celata*. Remarquant que l'annélide n'attaque point les coquilles tant qu'elle

(1) Ann. and Mag. of nat. hist. 5^e série, t. III, 1879, p. 350. *Contributions to our knowledge of the Spongia.*

(2) Transact. Journ. Roy. Microsc. Society, 1879, vol. II, n^o 5.

(3) Ann. and Mag. of nat. hist. 1879, t. III, p. 353.

(4) Zeitsch. für wissenschaftl. Zoologie, 1880, t. XXXV. *Untersuchungen über Dysideiden und Phoriospongien.*

(5) Bullet. scientifique du département du Nord, 1881, n^o 2, p. 70.

trouve sur le rivage le calcaire qui lui est nécessaire, M. Giard demande si l'on ne pourrait obvier aux ravages de l'éponge en introduisant des blocs de calcaire dans le voisinage des huîtres.

La même année, M. Stuart O. Ridley donne la description d'une Clione (*Vioa Carteri*) de la côte S.-O. du Brésil (1).

En 1882 (2), le Dr Hyatt agite encore la question de savoir si les Cliones creusent elles-mêmes leurs galeries ou si elles les trouvent préparées par d'autres animaux : l'inspection d'un nombre considérable de valves d'huîtres perforées le porte à rejeter cette dernière hypothèse.

Enfin, en 1883 (3), dans un travail dont des extraits ont été insérés dans plusieurs publications périodiques de zoologie, M. N. Nassonow aborde l'étude microscopique de l'anatomie et de la biologie des Cliones. Une éponge perforante supposée nouvelle, la *Cliona stationis*, abonde dans la baie de Sébastopol. Ayant réussi à en voir la ponte, l'auteur a suivi la fixation des embryons sur des lamelles calcaires minces et transparentes. L'embryon perd ses cils et s'aplatit, puis il émet des prolongements charnus qui s'enfoncent dans le calcaire, y découpant des corpuscules dont la face profonde est toujours arrondie et que la jeune éponge ne tarde pas à rejeter hors de sa masse.

Ainsi se trouve expliquée la ponctuation constante des parois des galeries découverte par Hancock dès 1849. Mais le phénomène intime de la perforation reste ignoré, puisque M. N. Nassonow n'a pas pu constater d'action chimique et que sa narration ne nous fait pas comprendre comment l'animal, extrêmement mou et dépourvu de tout instrument spécial, parvient à insinuer dans le calcaire compact les prolongements périphériques charnus de son

(1) Proceed. of the Zool. Society of London, 1881, Part I. *Account of the zoological collections made during the Survey of H. M. S. « Alert » in the Straits of Magellan and on the Coast of Patagonia*. Spongida, p. 107.

(2) Amer. Mon. Micr. Journ. III, 1882. *Boring sponges*, p. 81.

(3) Zeitsch. für wissenschaftl. Zoologie, XXXIX Bd. 1883. *Zur Biologie und Anatomie der Clione*, p. 295.

corps et à détacher des corpuscules dont la forme et le volume à peu près invariables sont tout à fait dignes de remarque.

Pour arriver au but que nous nous sommes proposé, il nous faudra discuter certains résultats des recherches de M. Nassonow, et, en particulier, vérifier l'existence d'organes spéciaux aux Cliones, de longs filaments jaunâtres, unicellulaires, anastomotiques, qui naîtraient de la surface du corps de l'éponge adulte, pour de là sillonner toute l'épaisseur de la coquille attaquée en essayant d'établir des communications entre les différentes galeries et, probablement, pour déterminer les points où doit s'exercer l'activité de la Clione.

PREMIÈRE PARTIE

CHAPITRE I.

ÉTUDE ANATOMIQUE DE QUELQUES CLIONES.

On recueille à Luc trois espèces du genre *Cliona* : *C. celata* Gr., *C. vastifica* Hanc. et *C. lobata* Hanc. Comme ce sont trois types autour desquels se groupent la plupart des espèces connues, nous allons les passer en revue successivement.

§ 1. — *Cliona celata* Grant.

C'est sans contredit la plus commune des Éponges qui vivent sur les côtes du Calvados ; on la trouve partout : dans les dragages, sur les coquilles et les plaquettes de grande-oolithe dont le fond est couvert par endroits, dans les excursions sur les rochers qui émergent aux basses mers de vive eau, et même à la grève où elle s'avance aussi haut que les *Amorphina panicea* et *caruncula*, minant les grosses pierres que les vagues ne parviennent pas à rouler.

En général, elle se présente sous l'aspect qui lui a mérité l'épithète choisie par Grant : ses papilles trahissent seules sa présence. Mais parfois il arrive qu'elle croît avec vigueur et que le corps qui l'abrite, criblé de toutes parts, devient insuffisant à la contenir : alors elle déborde en certains points et commence à le couvrir d'un revêtement encore mince mais assez résistant pour défier toute attaque. Favorisée par les conditions de milieu, son expansion peut

n'avoir plus de limite et, protégée à la surface par un épais feutrage de spicules, soutenue par de solides piliers de même nature qui remplacent sa charpente d'emprunt, la Clione s'accroît en diamètre et ne tarde pas à englober son ancien refuge tout entier.

Dans ces transformations, l'éponge modifie si profondément ses dispositions anatomiques qu'il est indispensable de l'étudier dans ses trois états, perforante, revêtante et massive ou *raphyroïde*, comme on peut dire aussi, pour rappeler qu'un nom spécial a quelque temps désigné la forme libre de la Clione.

A. — *Cliona celata perforante*.

Spiculation. — La *Cliona celata* possède des spicules de trois sortes.

L'éponge qui nous occupe n'a pas été décrite moins de huit fois, et il est surprenant que, malgré les observations toujours si précises de Hancock, de Bowerbank et d'O. Schmidt, sa véritable spiculation soit restée si longtemps inconnue.

Ces auteurs n'y avaient remarqué que des spicules longs et forts, en forme d'épingle, dont la tête ovale et bien définie portait généralement à son extrémité une courte pointe obtuse, et l'espèce semblait presque suffisamment caractérisée par cette simplicité même de son squelette.

Aussi, lorsqu'il découvrit en 1878, sur un spécimen provenant de Dawlish dans lequel il avait bien cru reconnaître une *Cliona celata*, des spicules longs, lisses et très grêles, rappelant néanmoins les spicules acérés de beaucoup d'autres Cliones, M. Sollas fut-il convaincu qu'il avait affaire à une variété de la *Cliona celata* pour laquelle il proposa le nom de *Cliona linearis*.

Après examen comparatif d'un grand nombre d'éponges recueillies entre le Havre et Arromanches, j'avais pu, en 1886 (1), mon-

(1) Bulletin de la Société Linnéenne de Normandie, 3^e série, t. X, p. 225.

trer que ces spicules, une seule fois signalés, se trouvent fréquemment sur les échantillons des côtes du Calvados, que leur abondance, leur rareté ou leur absence sont dues à des variations individuelles, et que la variété *C. linearis* est une distinction inutile.

J'ai depuis revu ces spicules dans des *Cliona celata* du golfe du Mexique et de la mer des Indes, et l'on peut déjà conclure que, partout, les *spécimens typiques* de cette espèce ont deux sortes de spicules et que la *Cliona celata* diffère nettement, jusqu'à nouvel ordre, des *Cliona radiata*, *C. insidiosa*, *C. angulata*, décrites et figurées avec une seule sorte de spicules par Hancock, en 1867.

Il y a plus encore, à la fin de septembre de la même année, plusieurs dragages m'ont procuré une quantité considérable de valves de *Pecten maximus* attaquées par de jeunes éponges perforantes dont une ou deux papilles seulement étaient formées. Montées au baume du Canada, ces papilles ont offert une troisième sorte de spicules ressemblant beaucoup à ceux de *Cliona lobata*. Le doute n'était pourtant pas possible ; l'abondance de ces jeunes individus dans toute la région explorée par la drague, la présence des deux sortes de spicules dont il vient d'être parlé, la structure même des papilles et certains détails histologiques prouvaient qu'il s'agissait bien de la *Cliona celata*, et qu'il faudrait désormais considérer la spiculation complète de cette éponge comme constituée par trois sortes d'organites.

Les spicules en épingle sont les seuls qui ne manquent jamais, mais ils sont eux-mêmes sujets à de fréquentes variations de forme et de dimensions. Leur tête, ordinairement bien distincte de la tige, n'en est quelquefois qu'un renflement graduel ; généralement munie d'une courte pointe obtuse, elle peut être parfaitement sphérique, ou bien la pointe qui la termine acquiert une importance exagérée et paraît une continuation directe et plus ou moins longue de la tige portant souvent à son extrémité un renflement globuleux. De la sorte, plusieurs dilatations se présentent parfois à

peu de distance les unes des autres. Il est facile d'imaginer toutes les modifications qu'on doit rencontrer.

La tige, fusiforme, forte et longue, atteint son plus grand diamètre un peu au-dessous de la tête. Un canal, très fin d'habitude, la parcourt longitudinalement et, sans changer de calibre en traversant les dilatations supplémentaires, va aboutir au dernier renflement qui est creusé d'une petite cavité arrondie. Dans des cas anormaux, ce canal devient très large et sa paroi siliceuse est fort mince.

La longueur et l'épaisseur du spicule en épingle n'ont rien de fixe. Bien des causes en déterminent les variations : ainsi j'ai souvent remarqué, d'une part, que les éponges les plus vigoureuses (celles, par exemple, qui tendent à devenir massives) ont des spicules de grande taille, et, d'autre part, que dans une même Clione perforant une coquille de Buccin, les spicules sont plus petits dans les galeries étroites qui se ramifient dans les parties minces que dans les larges cavités de la columelle.

Dans beaucoup d'individus se voient épars des spicules très grêles, dont la tige généralement flexueuse, sans canal visible, est presque aussi longue que celle des plus petits spicules en épingle bien développés, mais ne mesure pas un demi μ de diamètre ; ils ont une tête elliptique relativement grosse, surmontée d'un mucron bien marqué, grêle comme la tige. C'est là vraisemblablement l'état jeune des grands spicules ; on en trouve dont le diamètre s'accroît en même temps que la longueur s'accroît, et il est aisé d'obtenir tous les termes de transition (Pl. VII, fig. 1, *a a'*). Il faut que les spicules aient déjà acquis une épaisseur notable pour qu'on puisse apercevoir leur canal axial.

Jamais les spicules grêles capités ne dérivent des spicules grêles acérés découverts par Sollas.

Sauf de très rares exceptions, le spicule en épingle offre une courbure légère à l'union de son tiers antérieur avec ses deux tiers postérieurs. On pourrait croire, en examinant une prépara-

tion de l'éponge, que ces exceptions sont moins rares que je ne l'indique ici ; cela tient à la façon dont beaucoup de spicules se présentent : il suffit de changer le point pour constater qu'il faut chercher leurs extrémités tantôt plus haut et tantôt plus bas que leur milieu. L'inflexion constante de ces spicules est un assez bon caractère spécifique, car elle permet de distinguer de plusieurs Cliones les spécimens de *Cliona celata* dont la spiculation est réduite à sa plus simple expression.

C'est au milieu de l'enchevêtrement irrégulier des spicules en épingle, dans les parties charnues de l'éponge, qu'il faut chercher les spicules de la deuxième sorte. Ceux-ci sont fusiformes, légèrement arqués, toujours lisses et acérés (*acerate*, pointu aux deux bouts, Bow. l. c., t. I, p. 228). Leur diamètre est difficilement appréciable ; ils sont si fins que, de même que les spicules capités grêles, ils se trouvent diversement tordus par les accidents de préparation. Leur longueur varie avec les individus. Les plus robustes que j'aie vu mesuraient $225\ \mu$ de longueur et à peine $1\ \mu$ d'épaisseur vers le centre.

Dans la règle, ils sont fasciculés (Pl. VII, fig. 1, *b*). C'est un caractère qui a échappé à Sollas. Les faisceaux ne sont pas toujours constitués de la même manière : les spicules restent parallèles, ou bien s'entre-croisent, ou enfin se tiennent tous à une extrémité et s'écartent à l'autre.

Rien ne varie comme les proportions dans lesquelles existent ces spicules. Dans certains, cas les faisceaux se montrent en quantité considérable ; d'autres fois il faut chercher longtemps pour constater la présence de quelques spicules isolés ; enfin parfois il est impossible d'en apercevoir un seul.

Les spicules de la troisième sorte sont les plus rares. Ils sont courts et relativement gros (longueur = $20 - 25\ \mu$, largeur = $2 - 3\ \mu$, en moyenne), chargés d'épines petites et grandes toujours aiguës : ils ne se ressemblent nullement entre eux, étant 2, 3 ou 4 fois courbés et figurant même des corps étoilés (Pl. VII,

fig. 1, c'). Leur production peu active même au début de la vie de l'éponge ne tarde pas à s'arrêter, de sorte que, pour les étudier, il faut disposer d'individus fort jeunes ; encore ne les trouve-t-on qu'en petit nombre, épars sur les papilles et sur les portions membraneuses. On pourrait, il est vrai, les découvrir en recherchant les deux ou trois premières papilles de Cliones adultes ; j'ai réussi à le faire sur un spécimen qui, après avoir complètement perforé les parois d'un tube de Dentale, en avait rempli la cavité et ne communiquait avec l'extérieur que par une vingtaine de papilles ; mais, comme il faut monter chaque papille au baume du Canada pour voir les spicules en question, à moins d'un heureux hasard, ce procédé exige beaucoup de patience.

Ici les spicules en épingle sont en réalité les seuls qui servent à l'éponge, mais, dans les Cliones, où les trois formes se produisent abondamment, un rôle spécial est réservé à chacune d'elles, car chacune rentre dans l'une des catégories établies par Bowerbank : les spicules en épingle sont les *spicules essentiels du squelette*, les spicules acérés sont les *spicules de connexion ou de tension*, enfin les petits spicules spiralés sont les *spicules des membranes*.

La spiculation de la *Cliona celata* est surtout intéressante par sa variabilité, et tout ce qui précède porte à penser que la spiculation peut être imparfaitement connue de certaines autres Cliones où l'on n'a encore observé qu'une seule sorte de spicules (sp. en épingle dans *C. radiata*, sp. fusiformes dans *C. labyrinthica*) ou deux sortes seulement (*C. Fryeri*, *C. muscoïdes*, etc.). Toutefois les caractères de l'adulte suffisent généralement à différencier les espèces.

Histologie. — L'examen de la *Cliona celata* nous laisse reconnaître quatre sortes d'éléments cellulaires : cellules contractiles, cellules vibratiles, cellules conjonctives et cellules digestives pigmentées (1).

(1) Nous retrouverons la même constitution histologique dans les *Halichondriæ*.

La désignation de *cellules contractiles* s'applique à des éléments que des aspects différents faisaient diviser en cellules de l'ectoderme et de l'endoderme (1) et cellules fibres (2) ou cellules contractiles du mésoderme (3). Voici d'après quelles considérations une telle fusion a pu être opérée sur la *Cliona celata*.

A l'aide du nitrate d'argent on constate que toute la surface des éponges et les parois de leurs canaux aquifères sont couvertes d'un revêtement cellulaire sur lequel le dépôt d'argent s'effectue, sous l'influence de la lumière solaire, en suivant les lignes de contact des cellules. Par ce procédé apparaît sur ces parties un dessin assez régulier figurant un véritable épithélium (Pl. I, fig. 12). Les cellules de cet épithélium étaient, d'après les auteurs, les seuls éléments de l'ectoderme, et, comme la question n'est pas résolue de savoir où finit l'ectoderme et où commence l'endoderme dans les canaux, ces mêmes éléments, qui remplissent tous les intervalles existant entre les corbeilles vibratiles, paraissaient entrer aussi dans la constitution du troisième feuillet du blastoderme. Elles étaient décrites plates, polygonales, munies d'un noyau et disposées sur une seule couche.

Nassonow, qui a étudié (4) les détails de structure de la *Cliona stationis*, n'a pas pu obtenir cet épithélium avec le nitrate d'argent, mais le traitement de l'éponge par une solution de 1/2 0/0 de nitrate d'argent et de chlorure d'or l'a persuadé qu'il avait affaire à un épithélium formé de cellules avec des prolongements. Sa conviction s'est ensuite changée en certitude, car, après avoir laissé une Clione séjourner un jour et demi dans l'alcool au tiers, il a pu très bien dissocier ces cellules et les voir décidément fort irrégulières et réunies par d'étroits prolongements ménageant entre eux de nombreux espaces, comme il les a représentées dans la fig. 7 de sa deuxième planche.

(1) F.-E. Schulze, Keller, p. ex.

(2) F.-E. Schulze.

(3) N. Nassonow.

(4) L. c. p. 303.

Plus heureux que Nassonow, j'ai réussi à retrouver sur les parois des grands canaux et dans les points où la *Cliona celata* s'accrole au calcaire perforé le dessin que le nitrate d'argent trace si facilement sur la surface des éponges libres. On remarquera dans la fig. 13, Pl. I, que le contact des cellules entre elles ne s'établissant pas toujours par leur contour tout entier, de petits espaces se trouvent limités où l'argent se dépose abondamment. En dissociant ces préparations, j'ai pu reconnaître directement qu'un épithélium régulier n'existe pas et que les cellules de revêtement ont dans la profondeur des traits d'union dont le procédé employé d'abord est incapable de révéler la présence. Puis, expérimentant sur des éponges ayant séjourné dans l'alcool faible, j'ai constaté qu'il y a très souvent une certaine épaisseur de ces cellules parfaitement identiques à celles obtenues par Nassonow. La fig. 4, a, Pl. II, montre quelques-unes des formes de ces éléments si variables.

Toutefois l'auteur russe, frappé de la bizarrerie de ces formes, se demande si ce n'est pas là un résultat de la structure spéciale des éponges perforantes et, ne supposant pas que les intervalles qu'il observe entre les prolongements des cellules soient changeants, il explique leur existence par une erreur, par la nécessité qu'il y aurait pour certains filaments longs et délicats qui partent de la surface de l'éponge de se frayer un passage vers le calcaire où ils vont s'enfoncer. Etendant mes recherches aux éponges libres, je me suis assuré, au contraire, que ces cellules de revêtement sont partout aussi irrégulières ; et, d'autre part, j'ai vu dans des portions vivantes de Cliones, comme dans la membrane dermique des *Renierinae*, leur forme varier sans cesse.

Cette variabilité étant un fait avéré, il devient aisé de comprendre que les cellules *m* et *c* de la fig. 7, Pl. II, de Nassonow, et celles de nos figures 4 *a* et 5, Pl. II, sont de même nature. Cela nous conduit encore à reconnaître que les *cellules fibres* ne représentent pas des éléments à part : pour s'en convaincre, il suffit d'examiner les parois des canaux de Cliones jétées vivantes dans l'alcool,

ou bien les tractus qui traversent les canaux fixés par l'acide osmique (1), on trouve alors toutes les cellules étirées dans le même sens, véritables fibres absolument semblables à ce qu'on voit dans la fig. 5, Pl. II, de Nassonow et dans les figures consacrées par plusieurs naturalistes aux *fibres* de différents Spongiaires.

L'étude comparative des fibres et des cellules de revêtement apprend qu'elles ont même protoplasma, même noyau, mêmes propriétés et même position dans l'éponge ; elles sont donc identiques et l'on peut conclure : les *cellules contractiles* sont des éléments dont le protoplasma contient de très fines granulations : elles possèdent un gros noyau saillant, diversement placé ; elles sont douées d'une amœbicité énergique et occupent dans l'éponge tous les points où sont nécessaires des alternatives de contraction et de relâchement. Elles existent naturellement en fortes proportions dans les Cliones, dont le pouvoir contractile a frappé tous les observateurs.

Nous verrons ces cellules former aux *Halichondriæ* une enveloppe complète extrêmement mince ; mais ici se présente une particularité intéressante des Cliones. A part le plateau qui couronne les papilles, toutes les parties libres sont inactives ; elles sont rendues fermes et fixes par un feutrage épais de spicules en épingle. Sur ces points les cellules de revêtement n'auraient pas de raison d'exercer leur contractilité : aussi y sont-elles remplacées constamment par une cuticule incolore d'apparence anhiste. C'est exactement ce qu'ont déjà observé Köl liker et Schulze sur des éponges fibreuses, le premier sur *Cacospongia cavernosa* Schm., le second sur un exemplaire d'*Euspongia officinalis* (2) et sur certains individus d'*Aplysina aerophoba* (3) ou d'*Hircinia* (4). Quand une

(1) On peut choisir les diaphragmes dont il sera parlé ultérieurement. Le nitrate d'argent trace sur ces membranes contractées des polygones allongés parallèlement entre eux.

(2) Zeitsch. f. wiss. Zoologie, 32 Bd. *Die Familie der Spongiæ*.

(3) Id. 30 Bd. *Die Familie der Aplysinidæ*.

(4) Id. 33 Bd. *Die Gattung Hircinia*.

Clione a été déchirée, les parties mises à nu s'organisent pour résister à toute cause de destruction ; il se produit, pour les protéger, un enchèvètréement de spicules, et une cuticule se forme pour les recouvrir. En suivant pas à pas la cicatrisation de ces blessures, j'ai pu constater que cette cuticule dérive des cellules contractiles, qui s'accumulent et perdent leurs contours. Pendant longtemps, le nitrate d'argent révèle la présence de ces éléments en dessinant un réseau dont les mailles deviennent de plus en plus petites.

Des *cellules vibratiles* il y a peu de choses à dire : ces éléments, que les auteurs s'accordent à considérer comme endodermiques, sont ici de très petite taille ; ils sont disposés par groupes dont la forme varie un peu suivant qu'ils sont à l'état de repos ou en pleine activité ; dans le dernier cas, les groupes figurent de véritables corbeilles hémisphériques en communication avec le liquide ambiant par un large orifice. Les corbeilles, en nombre considérable, sont éparées sur les parois des plus fins canaux de l'éponge. Chaque cellule, ovoïde, claire, contient quelques granules d'un pigment jaune d'or ; vers la base s'aperçoit un noyau brillant où j'ai vainement cherché un nucléole à l'aide des principes colorants. La partie de la cellule qui est tournée vers l'intérieur de la corbeille porte une collerette protoplasmique hyaline, légèrement évasée, et de son sommet même part un cil qui s'anime à l'occasion de mouvements rapides de flagellation. Les cellules sont unies entre elles par les collerettes. Collerettes et cils sont rétractiles comme les pseudopodes de cellules amiboïdes. L'agitation des cils de toutes les corbeilles provoque, suivant des sens déterminés, des courants d'eau qui parcourent les canalicules les plus profonds de l'éponge. Comme celles des autres éléments histologiques, les dimensions des corbeilles vibratiles et de leurs cellules constitutives varient légèrement avec les individus.

Les *cellules conjonctives* sont une troisième sorte d'éléments qui paraît ne manquer jamais dans les Silicisponges. Par leur dis-

position elles méritent toujours cette appellation, mais, d'habitude, elles jouent en même temps un autre rôle de haute importance : elles emmagasinent les réserves nutritives. Cela est remarquable dans la *Cliona celata*, où elles contiennent une matière grasse de consistance butyreuse, jaune verdâtre, qui brunit en s'oxydant. Par l'éther ou l'alcool, on peut extraire cette graisse toute l'année en proportions considérables. Sa coloration permet de distinguer au premier abord les cellules conjonctives. On les met encore mieux en évidence en soumettant les préparations de Clione aux vapeurs d'acide osmique qui les noircissent instantanément. Quelques-unes se trouvent parfois n'en contenir qu'une faible quantité, mais cela est l'exception et ne se voit guère que dans les spécimens qui souffrent. La majeure partie de leur protoplasma est organisée en sphérules qui renferment la graisse (Pl. II, fig. 4, b) ; parmi ces sphérules réfringentes le noyau se distingue comme une tache claire arrondie. Les cellules conjonctives, activement amiboïdes, émettent des pseudopodes hyalins, quelquefois très longs, qui se ramifient et rejoignent ceux des cellules voisines. Quand on les a dissociées, elles se cherchent longtemps à l'aide des pseudopodes et, si elles ne se rencontrent pas, finissent par adopter la forme sphérique, qui semble par conséquent répondre à l'état de repos. Toutes normalement réunies par ces prolongements protoplasmiques forment un réseau d'une richesse inouïe. J'ai retrouvé ce réseau avec des caractères divers dans toutes les Cliones et dans toutes les éponges siliceuses que j'ai examinées jusqu'à présent : toujours il est en rapport avec le système contractile.

Fait digne de remarque, l'éponge fait des réserves nutritives dès le début de sa vie, et l'on trouve déjà de la graisse dans les cellules conjonctives d'individus n'ayant encore qu'une ou deux papilles. La présence de cellules adipeuses et la courbure des spicules en épingle caractérisent nettement les très jeunes *Cliona celata*.

Ainsi les cellules contractiles, les cellules vibratiles et une partie des cellules conjonctives contribuent à former les parois des cana-

licules dont toute l'éponge est sillonnée. Retenues par ces revêtements membraneux, les *cellules digestives pigmentées* s'amoncellent entre les entre-croisements de ces canalicules. Elles sont de taille et d'aspect variables au point de rendre difficile au premier abord le classement des éléments cellulaires. La figure 4, c, Pl. II, ne peut en donner qu'une faible idée. On en voit de petites tout à fait incolores et à peine granuleuses, de plus grosses où les granulations s'amassent et où le pigment apparaît ; les plus belles sont remplies de grains d'un pigment jaune d'or et de granules incolores fort inégaux. Cette inégalité des granules permet, dans les éponges sans couleur, de distinguer à première vue les cellules digestives des cellules conjonctives, dont les sphérules protoplasmiques, serrées les unes contre les autres, sont égales entre elles.

Les cellules digestives pigmentées ont un gros noyau avec un beau nucléole. On trouve dans les préparations de Cliones beaucoup de noyaux nucléolés libres et une multitude de granules en agitation perpétuelle ; ces noyaux et une grande partie des granules proviennent de cellules digestives, ces éléments se déchirant avec une extrême facilité (1).

Les cellules digestives et les cellules vibratiles contenant tout le pigment déterminent la véritable coloration de la *Cliona celata*, mais la teinte jaune verdâtre des cellules adipeuses qui couvrent les surfaces en diminue sensiblement l'intensité. La couleur des individus dépend par conséquent des proportions dans lesquelles se trouvent les cellules digestives : jaune foncé quand elles abondent, l'éponge est pâle dans le cas contraire et, presque réduite alors à ses portions membraneuses, elle est maigre et lacuneuse.

Quelquefois, beaucoup de cellules digestives se montrent sphériques et pleines de corpuscules jaunes ou incolores animés d'un mouvement brownien ressemblant ainsi tout à fait à celles que C.

(1) Le fait est commode à vérifier sur la *Spongilla fluviatilis*, dont les cellules digestives ont un noyau énorme.

Keller a signalées dans la *Chalinula fertilis* (1). Examinée deux jours de suite, une Clione qui ne présentait le premier jour que des cellules immobiles, la plupart avec des corpuscules en agitation, ne contenait plus guère le lendemain que des cellules digestives amiboïdes. Sans doute cette observation ne réduit pas à néant l'hypothèse de Keller d'après laquelle les cellules à mouvement brownien seraient des éléments en voie de destruction : les cellules mortes ont pu être rejetées d'un jour à l'autre ; mais elle permet de se demander s'il ne s'agirait pas pour ces éléments d'un état transitoire. Ch. Robin a fait remarquer (2) que le mouvement brownien des granules intrà-cellulaires prouve l'existence d'une paroi propre naturelle, distincte de la cavité et de son contenu. Tous les éléments des Eponges sont dépourvus de membrane, mais il semble que, dans cet état, la cellule se soit creusée d'une grande vacuole et que son protoplasma se soit condensé à la périphérie.

Normalement, les cellules digestives pigmentées sont amiboïdes et émettent des pseudopodes le plus souvent lobés qui cherchent sans cesse tout autour d'elles les particules alimentaires ; elles englobent ainsi toutes sortes de corpuscules et même des diatomées entières. Ce sont elles qui digèrent les matières nutritives introduites dans le système aquifère. Quand du carmin est mis en suspension dans une eau où une Clione est en pleine activité, les cellules digestives en ingèrent une grande quantité de granules ; les cellules vibratiles n'en ingèrent pas. Les expériences faites à ce sujet m'ont toujours fourni le même résultat.

Les cellules digestives pigmentées jouent encore un autre rôle de la plus haute importance : elles servent à la reproduction. Ce sont certaines d'entre elles, comme on s'accorde à le reconnaître, qui se transforment en spermatoblastes et en œufs. Les spermatozoïdes des Cliones n'ont jamais été vus. Quant aux œufs, ils sont pondus

(1) Zeitsch. f. wiss. Zool. 33. Bd. *Studien über Organisation und Entwicklung der Chalineen*.

(2) *Anatomie et physiologie cellulaires*. Paris, 1873.

avant le début de leur segmentation, parce que leur croissance rapide menace d'obstruer les canaux aquifères.

C'est en mai et juin 1826 que R. Grant observa sur les côtes d'Ecosse les œufs de la *Cliona celata*. C'est en septembre et octobre que s'effectue la reproduction de cette espèce sur la côte du Calvados ; à cette époque, un grand nombre d'individus sont remplis d'œufs et la drague recueille une foule de coquilles que perforent de toutes jeunes éponges.

Les œufs unicellulaires mesurent à l'approche de leur maturité environ $45\ \mu$ de diamètre. Tous les intermédiaires peuvent se rencontrer dans une même préparation entre eux et les cellules digestives pigmentées. Ces œufs sont de grosses cellules amiboïdes jaunes possédant un noyau clair énorme et un nucléole, autrement dit une vésicule et une tache germinatives. Ils ne contiennent pas de graisse. Quand on les isole, on les voit changer continuellement de forme et émettre de toutes parts des pseudopodes hyalins lobés ou filiformes (Pl. I, fig. 14) qu'il faut se garder de prendre pour des restes du mésoderme qui les entourait primitivement (1). Il faut avouer cependant que des cellules s'y attachent souvent, et surtout des cellules conjonctives adipeuses.

Les cellules contractiles et vibratiles constituant l'ectoderme et l'endoderme, les cellules conjonctives et digestives sont les éléments du mésoderme.

La substance fondamentale est difficile à étudier, parce qu'on risque souvent de prendre pour elle des fragments de membranes contractiles. Pour la préparer, il suffit de briser l'habitation de la Clione sans écarter les parties disjointes ; leur poids tend par lui-même à les séparer, l'éponge réussit quelque temps à les maintenir en place, mais finit par céder, s'étire lentement et s'effile, et les

(1) Cette erreur légère a été commise par Nassonow, l. c., p. 298 : « Die meisten Eier waren an der Oberfläche mit zahlreichen feinen, unregelmässigen Zöttchen versehen (Taf. XIX, fig. 6, a). Aller Wahrscheinlichkeit nach war es nichts Anderes, als der Rest eines dicht an ihnen haftenden Mesoderms. » La figure en question est exacte, mais l'explication qui en est donnée ne l'est pas.

cellules contractiles et conjonctives qui supportaient tout l'effort s'étant peu à peu retirées, il ne reste plus qu'un pont de substance fondamentale qui se rompt. Conservée entre lame et lamelle, la substance fondamentale paraît toujours inerte (Pl. II, fig. 6).

Dans la *Cliona celata*, et aussi dans la *Cliona vastifica*, on trouve quelquefois des spicules qu'une matière cornée jaunâtre réunit par paquets et entoure de couches concentriques suivant plus ou moins leurs contours (Pl. I, fig. 9). Ce sont vraisemblablement là des épaissements accidentels de la substance fondamentale. Des individus peuvent être remplis de ces productions tératologiques.

Papilles. — La surface de tout objet perforé livre passage de place en place à de petites saillies de l'éponge qui portent les orifices du système aquifère.

Déjà en 1870 L. Vaillant a reconnu que l'eau chargée de principes nutritifs pénètre par les unes et que par les autres sont rejetés les produits d'excrétion et les matières non assimilables. Pour compléter le classement des diverses saillies, il convient de signaler encore des papilles dont j'ai constaté l'existence avec la dernière évidence, et qui jouent tout à la fois le rôle des papilles osculaires et celui des papilles porifères.

Quand la *Cliona celata* a besoin de s'affranchir de toute communication avec l'extérieur, toutes ses papilles rétractées se présentent comme de petits boutons déprimés, à surface lisse, d'un jaune assez foncé, fermes au toucher, parmi lesquels on ne parvient à distinguer les oscules qu'à leur taille généralement quelque peu supérieure à celle des éminences porifères.

Placée dans un milieu favorable, l'éponge va rouvrir ses orifices. Lentement les papilles entrent dans la période de relâchement, et l'expansion de toutes leurs parties les fait longuement saillir au dehors, en même temps qu'elles s'amollissent et que leur coloration pâlit.

Les *papilles osculaires*, les moins nombreuses, dont l'orifice était marqué d'abord par un point à peine visible, ont maintenant une

gorge spacieuse, en entonnoir, au fond de laquelle débouche un canal d'évacuation. Elles sont cylindro-coniques. Leur paroi devient très mince vers le haut et son bord libre est souvent denticulé. On en voit s'échapper, troublé par les molécules de rebut, un courant d'eau très rapide.

Les *papilles porifères* (Pl. I, fig. 5) sont des cylindres creux ; un plateau un peu élargi, assez mince, auquel des lignes spiculeuses arborescentes soutenant les parties molles donnent un aspect velouté, les couronne et constitue un tamis dont les éléments cellulaires changeant continuellement de forme livrent à l'eau d'étroits passages par où elle gagne l'entrée du système aquifère.

Les Cliones qui se ramifient profondément dans la retraite qu'elles ont choisie (c'est alors une pierre ou une valve d'huître) modifient quelques-unes de leurs papilles porifères et les transforment en *papilles mixtes*. Dans ces papilles, une zone marginale épaisse sert à l'inhalation et le plateau se montre surtout constitué par un anneau dont la structure est celle des papilles porifères. Central ou subcentral, un orifice, d'ordinaire étroit mais dont le diamètre peut, dans certains cas, mesurer presque la moitié de la papille entière, est la terminaison d'un ou de plusieurs canaux osculaires ; le courant qui en jaillit ne laisse aucun doute sur sa fonction. Grâce à ces papilles, l'éponge est pourvue d'une série de petits systèmes aquifères secondaires évitant à l'eau qui vient de baigner les parties superficielles et ne charrie plus que des matériaux de rebut le long trajet qu'elle devrait faire à travers les galeries lobées et ramifiées pour se jeter dans les canaux osculaires principaux. Le simple raisonnement faisait prévoir l'existence de papilles mixtes ; il était nécessaire en effet que la première papille formée fût de cette nature pour que fussent assurées les fonctions d'inhalation et d'exhalation du jeune animal. Dans l'adulte on voit les papilles mixtes remplir tantôt simultanément et tantôt successivement leurs doubles fonctions d'oscles et de pores, suivant les besoins de l'économie.

Sur les échantillons robustes de *Cliona celata*, les papilles porifères et mixtes sont saillantes de 2 mm. 1½ à 3 mm. Le diamètre de leur plateau est sensiblement égal à leur hauteur. Les papilles osculaires sont un peu plus élevées (3-4 mm.); larges à la base, elles ne mesurent guère, en moyenne, que 2 mm. 1½ au sommet. Ces organes sont ainsi susceptibles d'acquérir des dimensions relativement considérables quand l'éponge habite les pierres, les huîtres, les *Pecten maximus*, etc. ; mais leur taille est sujette à des variations profondes et ne caractérise pas l'espèce. Sans parler de certaines papilles qu'on voit parmi les plus grandes et qui ne sont petites que parce qu'elles sont en voie de formation, il faut remarquer qu'on rencontre souvent des Cliones adultes dont les papilles complètement développées atteignent à peine un demi-millimètre de diamètre. Tous les termes de passage s'observent entre ces extrêmes. L'étendue et l'épaisseur de la coquille sur laquelle se fixe l'embryon exercent une influence manifeste sur le développement ultérieur de l'éponge. Si sa vigueur ne lui permet pas de devenir massive, elle ne s'accroît que peu : ses galeries sont étroites, ses spicules faibles et ses papilles chétives. Tel est le cas de la plupart des *Cliona celata* qui s'abritent dans les valves minces du *Pecten opercularis*, dans les tubes de Dentales et de Serpules, etc.

Toutes les papilles sont soutenues par une solide charpente de spicules en épingle, parmi lesquels, dans les premières formées, s'entremêlent quelques spicules sinueux épineux. Les grands spicules affectent une orientation constante : ils se placent parallèlement entre eux suivant l'axe de l'organe, leur pointe toujours dirigée vers l'extérieur. Comme la papille a d'ordinaire une hauteur égale à plusieurs fois la longueur moyenne des spicules, ses limites supérieure et inférieure se trouvent marquées, l'une par les pointes, l'autre par les têtes des spicules extrêmes. Elle figure une sorte de bouchon cylindrique compact qui se distingue nettement des parties molles sous-jacentes de l'éponge où les spicules clairsemés

sont irrégulièrement disposés, et qui se détache d'une seule pièce quand on parvient à rompre sa ferme adhérence aux parois calcaires.

Les flancs des papilles n'ont aucun rôle dans l'inhalation et l'exhalation, et sont enveloppés d'une cuticule mince qui, comme on sait, revêt toujours les surfaces libres et inactives de l'éponge.

Seules de tous les éléments histologiques, les cellules vibratiles n'entrent pas dans la constitution de ces organes. Le tissu contractile au contraire, en raison des fonctions qu'ils ont à remplir, s'y montre particulièrement développé ; il est l'agent de leur contraction et de leur extension, leur imprime les aspects les plus variés et produit, par l'écartement ou le rapprochement des pointes de spicules, les arborescences et le velouté de leur plateau. Les cellules adipeuses y sont aussi très répandues et contribuent à les colorer de concert avec les cellules digestives pigmentées, dont l'abondance ou la rareté relatives déterminent des nuances diverses. S'il n'y a qu'une faible proportion de ces dernières, la teinte jaune verdâtre assez pâle des cellules adipeuses prédomine, et l'on doit s'attendre à trouver l'éponge presque entièrement lacuneuse ; d'un autre côté, une forte accumulation des cellules à pigment communique aux papilles une belle coloration jaune d'or et, dans ce cas, les lobes de la Clione sont généralement charnus.

Galleries et lobes. — Le reste du corps de la Clione s'enfonce dans le calcaire, le creusant de galeries dont la nature même de l'abri détermine la direction : elles s'étendent dans un seul plan si la coquille est mince, en tous sens s'il s'agit d'une pierre ou d'une valve d'huître, par exemple. Leur ensemble figure une sorte de réseau plutôt qu'une arborescence, car chacune est unie par de courtes branches à ses voisines. Toutes ont à peu près le même diamètre moyen, excepté dans leurs terminaisons périphériques qui vont s'amincissant en de longs et fins prolongements (Pl. II, fig. 2).

Sauf dans ces parties où l'éponge en pleine activité n'a pas encore pris toute la place qu'elle tend à occuper, les galeries sont moniliformes : des lobes en série les composent, à peu près aussi larges que longs (3-4 mm.) et séparés par des étranglements de la paroi calcaire. Le tissu contractile est très développé sur les étroits orifices de communication ainsi ménagés et permet à chaque lobe de s'isoler. Ces occlusions partielles complètent le jeu des papilles. Ceux des lobes qui se trouvent immédiatement sous la surface de l'objet perforé portent chacun une papille, deux quelquefois, laissant entrer l'eau que leurs cellules vibratiles poussent jusque dans les lobes plus profonds, ou servant à l'excrétion de toute une portion de l'éponge. Mais ce réseau à trame noueuse et à mailles souvent fort larges représente la forme typique des Eponges perforantes, et la *Cliona celata* est presque toujours trop active pour conserver longtemps la régularité du type ; elle nivelle les saillies de sa paroi qui limitaient ses lobes et qu'elle avait d'abord respectées, et multiplie les branches d'anastomose de ses galeries au point de ne laisser subsister entre les deux lames externes de la coquille que de faibles îlots calcaires que le moindre choc sera capable de briser. Il en résulte un polymorphisme très marqué, et l'on a quelque peine à reconnaître des représentants d'une même espèce dans deux Cliones dont l'une, à papilles exiguës, se ramifie lâchement dans une valve de Mactre, et dont l'autre, à papilles larges et hautes, crible une valve d'Huître de telle sorte qu'on l'émietterait en la pressant dans la main.

Si la Clione vient à supprimer les cadres calcaires des obturateurs contractiles qui règlent le courant de l'eau, elle les remplace par des *diaphragmes* entièrement cellulaires. De place en place, le revêtement membraneux du large canal qui occupe l'axe de chaque galerie se soulève et forme une mince cloison transversale. Les cloisons sont toujours peu distantes les unes des autres et, pour une même longueur de galerie, sont plus nombreuses que les étranglements calcaires (Pl. I, fig. 6). Il serait par suite téméraire

d'affirmer qu'un segment de la nouvelle division représente un lobe de la constitution primitive de l'éponge.

D'ordinaire, l'état des papilles indique celui des diaphragmes cellulaires. Si les papilles sont contractées, les diaphragmes s'opposent à toute communication entre segments consécutifs et se présentent comme des lames pleines, minces et transparentes toutes identiques. Ils sont surtout formés par des cellules contractiles dont le nitrate d'argent dessine en partie les contours. Des cellules conjonctives adipeuses entrent aussi dans leur constitution, composant, entre deux couches contractiles, un réseau assez facile à distinguer ; mais elles diminuent graduellement de nombre à partir de la périphérie et manquent tout à fait au centre. Les cloisons sont soutenues par une charpente rayonnante de spicules en épingle disposés sur un seul rang, la tête toujours dirigée vers la paroi du canal axial (Pl. I, fig. 7). Quand les papilles sont béantes, l'éponge pourvoit à sa nutrition et, pour livrer passage à l'eau, les diaphragmes se sont percés d'un large orifice autour duquel les cellules contractiles apparaissent comme un anneau de fibres circulaires (Pl. I, fig. 8). Les spicules n'ont pas changé de position.

Nous verrons dans les *Halichondriæ*, traversant les canaux aquifères, un système de tractus contractiles qui ne diffère de ce que nous trouvons ici que par son irrégularité. Les Cliones sont plus parfaites que les autres Eponges sous ce rapport, et, dans certaines espèces, les diaphragmes, qui règlent le flux du liquide nourricier et mettent obstacle à l'entrée de commensaux, sont d'une complication remarquable. Tels sont ceux que Sollas a décrits dans ses *Cliona mucronata* et *C. ensifera*, occupant les tubes stoloniformes qui unissent les lobes. Ceux de *C. mucronata*, en particulier, sont conformés de telle façon que l'auteur se demande s'ils servent simplement à fermer les lobes et si ce ne sont pas des gemmules comme celles des Spongilles ou encore des kystes où se concentre toute la chair de l'éponge aux approches de l'hiver. Pour être

beaucoup plus simples, les diaphragmes cellulaires de *Cliona celata* n'en sont pas moins distincts, et si Sollas les a cherchés en vain, c'est sans doute qu'il a examiné des spécimens où le calcaire encadrait encore les obturateurs contractiles, très étroits et dépourvus de toute structure spéciale.

L'aspect normal de la *Cliona celata*, que modifient si profondément et la disparition des étranglements calcaires et la multiplication des galeries, peut encore être altéré par d'autres causes : ainsi il arrive qu'au lieu de rester à peu près constant, le diamètre d'une galerie varie beaucoup dans les divers lobes ; ou bien certaines de ses ramifications ayant abouti à des tubes de Gastrochènes ou aux larges espaces qui existent souvent entre les lames d'une valve d'huître, l'éponge s'établit dans ces cavités. Toutefois l'anatomie de ces parties est semblable d'ordinaire à celle des galeries typiques, le canal longitudinal s'élargissant à l'occasion pour que l'éponge n'ait pas à tapisser la cavité sur une épaisseur trop considérable. Remarquons que dans ce cas les diaphragmes sont assez espacés et que dans les intervalles qui les séparent se voient souvent des traînées solides et ramifiées (Pl. I, fig. 19), formées de files serrées de spicules en épingle, et colorées en jaune pâle par une accumulation de cellules conjonctives ; ce sont là des rudiments de squelette destinés à soutenir ces portions charnues un peu plus étendues et plus épaisses que de coutume. Quelquefois aussi la Clione emplit complètement les vides qu'elle rencontre et s'y montre lacuneuse ; il n'est pas difficile de reconnaître alors dans l'ensemble des lacunes un système aquifère complexe dont les parois, constituées en grande partie comme celles des lobes, portent les orifices de communication.

A plusieurs reprises il a été question des canaux qui suivent l'axe des galeries et dont le revêtement membraneux, soutenu, en l'absence des spicules de membranes, par des spicules en épingle, donne naissance aux diaphragmes. De tels canaux ne manquent jamais ; ils ont la signification de conduits principaux du système

aquifère ; toute distinction portant sur eux serait arbitraire, puisqu'ils communiquent tous directement entre eux et qu'ils sont la continuation les uns des autres. Ils prennent origine à la base des papilles porifères situées soit sur une seule face, soit sur toutes les faces de l'objet perforé, suivant le développement acquis par l'éponge, et se terminent aux oscules. Assez souvent deux ou plusieurs canaux aboutissent à une même papille ; quelquefois aussi deux papilles ayant chacune un canal en propre sont soudées, sans que cela provienne forcément du fait que deux embryons se sont fixés au même point. Comme les papilles osculaires sont moins nombreuses que les papilles porifères, chaque canal qui y débouche est grossi de l'apport de plusieurs canaux partis des pores, et l'eau en jaillit avec violence.

Quant à l'état des parois calcaires auxquelles s'accolent les ramifications et sur lesquelles s'exerce l'énergie de la Clione, il est connu depuis longtemps. On sait que dès 1849 Hancock a constaté à la loupe qu'elles sont toujours ponctuées, qu'il s'agisse d'une coquille, d'un caillou, d'un corail ou d'un nullipore, et qu'en 1883 Nassonow a expliqué cette ponctuation constante par ce fait que l'animal s'enfonce dans sa retraite en y découpant des corpuscules dont la face profonde est toujours arrondie.

L'éponge se moule exactement sur les fossettes ainsi creusées et présente à leur contact, comme nous l'avons dit plus haut, un revêtement contractile semblable à celui des grands canaux aquifères. L'état même des parois indique pourquoi elle y adhère si fortement qu'on ne saurait l'en détacher sans déchirures.

Tous les détails qui précèdent permettent maintenant de comprendre facilement l'anatomie d'une des unités, lobe ou segment, qui composent les galeries, et, ces unités se ressemblant toutes, la structure de la *Cliona celata*.

Une telle unité est limitée à ses extrémités par des cloisons contractiles capables d'intercepter toute communication avec les unités voisines. Un canal assez large la traverse d'une cloison à

l'autre, et la substance de l'éponge figure un manchon qui s'appuie au calcaire creusé d'alvéoles. La paroi du canal est percée d'orifices donnant accès dans de nombreux canalicules qui se répandent dans l'épaisseur du manchon. Enfin, dans les entre-croisements de ces canalicules sont comprises les parties charnues, soutenues par des spicules irrégulièrement disposés. L'eau entre par l'une des cloisons et sort par l'autre, et l'impulsion des cellules ciliées détermine sa marche à travers les canalicules. Changeant continuellement de forme, les cellules contractiles qui revêtent ces derniers entre les corbeilles vibratiles ouvrent des passages par où l'eau pénètre parmi les cellules digestives dont les pseudopodes ingèrent les particules alimentaires. Le courant exhalant emporte les produits d'excrétion rejetés par la même voie.

B. — *Cliona celata* revêtante.

La *Cliona celata* s'établit fréquemment, au large de Luc, sur des coquilles de Dentales ou sur des tubes de Serpules fixés à des galets siliceux (1). Ce sont là pour elle des habitations bien étroites, aussi finit-elle toujours, pour en tirer tout le parti possible, par emplir leur cavité après s'être en tous sens étendue dans leur épaisseur. On l'y trouve alors avec cette disposition lacuneuse qu'elle affecte dans les intervalles que laissent entre elles les lames d'une valve d'huître. Mais la large ouverture qui livre accès dans la cavité est pour son corps d'une mollesse extrême un danger contre lequel il lui faut se prémunir : comme elle ne doit compter que sur elle-même pour se protéger en ce point, la Clione applique sur cette entrée un bouchon compact constitué en majeure partie par un amas de spicules en épingle. La plupart des spicules tournent leur pointe vers l'extérieur, comme font

(1) Ces galets proviennent des falaises crétacées de la partie orientale du Calvados.

ceux des papilles, mais, servant uniquement ici à la défense de l'éponge, ils ne conservent aucune mobilité et d'autres spicules s'enchevêtrent sans ordre parmi eux. L'ensemble, cimenté par une condensation des éléments cellulaires du système dermique, forme un feutrage très serré. Soutenue par les pointes des spicules, une cuticule, dont l'origine nous est connue, couvre la face externe de cette sorte de cuirasse ; elle est doublée par une accumulation de cellules conjonctives qui communique une teinte jaune pâle au bouchon tout entier. Au-dessous de ce revêtement solide l'éponge a son aspect normal.

La Clione, dans ces cas, se borne à compléter son abri. Nous verrons bientôt qu'elle peut devenir spontanément revêtante : la structure de ses portions limitantes sera toujours alors celle que nous venons d'étudier.

Le plus souvent, le bouchon qui clôt la coquille de Dentale ou le tube d'annélide porte, quelque part sur sa surface, une papille dont la couleur, bien moins vive, comme on sait, que celle des régions internes, tranche cependant nettement sur ce qui l'entoure.

Signalons enfin une complication plus grande qu'il n'est pas rare d'observer : endehors, fermant le tube, la membrane, fort épaisse, se détache de la partie spiculeuse et laisse un court intervalle entre elle et le bouchon cylindrique épais lui-même de près d'un millimètre.

Si les conditions de milieu sont favorables à sa croissance, la *Cliona celata* peut, à un moment donné, ne plus trouver dans le corps qu'elle perfore de place pour creuser de nouvelles galeries : l'exiguïté relative de sa demeure la détermine à se développer à l'extérieur. C'est la raison ordinaire pour laquelle elle devient *revêtante* ; toutefois, certains individus ont une vigueur telle qu'ils n'attendent pas pour adopter cet autre mode d'existence que leur retraite soit entièrement remplie de leurs galeries. Dans la plupart des cas, l'éponge déborde par plusieurs points à la fois ; puis,

les épanchements partiels se rejoignant peu à peu, elle enveloppe plus ou moins son ancien abri. (Pl. I, fig. 3.)

L'étude d'une portion de ce revêtement montrant bien comment il se forme, prenons un exemple pour en faciliter la compréhension. A la face profonde d'une valve de *Cardium norvegicum* est accolée une petite valve d'huître sur laquelle sont fixés des tubes de Serpules. Le *Cardium* étant abondamment perforé par une *Cliona celata*, celle-ci étend ses ravages à l'huître, mais en outre, en un point du contact des deux coquilles, elle s'épanche sur l'huître en une nappe qui va se terminer sur l'un des tubes de Serpules. Cette nappe prend largement insertion sur le tube par une membrane extrêmement mince formée de cellules contractiles et de cellules conjonctives. Si l'on se rapproche du point d'émergence, on trouve d'abord sous la membrane quelques spicules, tous disposés horizontalement avec leur pointe dirigée vers la périphérie, indiquant ainsi le sens de l'expansion ; puis le nombre des spicules augmente (Pl. I, fig. 11), la direction de leurs pointes reste quelque temps la même ; mais peu à peu ils s'enchevêtrent, et entre eux s'accumulent les éléments cellulaires dermiques ; enfin beaucoup de spicules se redressent et portent la cuticule sur leurs pointes : le feutrage est alors exactement composé comme celui qui bouche l'orifice large des coquilles de Dentales. Longtemps encore la nappe encroûtante repose directement sur la surface de l'huître, et ce n'est qu'au voisinage de son lieu d'origine qu'elle recouvre la substance molle de l'éponge.

On peut maintenant se rendre compte de ce qui se passe d'habitude dans les points où l'éponge devient revêtante. Sous la pression des parties profondes qui ne cessent de croître, une papille se soulève et, vers sa base, une prolifération des cellules contractiles et conjonctives donne naissance à une pellicule claire qui s'étend de proche en proche sur l'objet perforé, à mesure que des spicules se pressent sous elle ; quand le système dermique lui assure une protection suffisante, la *chair* de l'éponge s'insinue entre lui et le calcaire. Par

ce procédé la Clione ne tarde pas à gagner beaucoup en épaisseur et en superficie ; ses papilles augmentent de nombre et se tiennent aussi peu distantes les unes des autres qu'elles l'étaient à la surface de la coquille ; enfin, comme il est nécessaire qu'une charpente soutienne les parties molles entre l'écorce et le calcaire, il s'organise un squelette qui se complique à mesure que l'éponge devient massive.

C. — *Cliona celata* massive.

Beaucoup d'éponges perforantes sont, comme la *Cliona celata*, capables de s'accroître en dehors de leur abri primitif. Les transformations qu'elles subissent dans ce but s'opèrent, comme on le voit, progressivement, et la division en Clione revêtante et Clione massive ne correspond pas à des stades limités. Il a paru bon cependant de distinguer ici la Clione revêtante, pour faciliter l'étude du type et surtout pour bien marquer l'intermédiaire qui relie naturellement la *Cliona celata* perforante à ce qu'on a souvent appelé et qu'on appelle quelquefois encore le *Raphyrus Griffithsii*.

G. Johnston avait pourtant, dès 1842, considéré simplement la forme perforante et la forme massive comme deux variétés de l'*Halichondria celata*. Mais Bowerbank, frappé de la constitution du squelette de la forme massive, pensa que c'était une éponge rapprochée à tort de la *Cliona celata* Gr. et la décrivit sous le nom de *Raphyrus* (n. g.) *Griffithsii* (n. sp.).

N'ayant pas vu cette forme, O. Schmidt était incapable de relever l'erreur, et pour lui (1) *Raphyrus Griffithsii* est une espèce distincte qu'il croit même reconnaître dans sa *Papillina suberea*.

J.-E. Gray (2) ne paraît pas l'avoir vue davantage ; il sépare avec raison la *Papillina suberea* Schm. de l'éponge massive décrite

(1) Spong. Adriat. Suppl. II, p. 18, et Sp. Atlant. Geb. p. 77.

(2) Proc. Zool. Soc. London, 1867, p. 516.

par Bowerbank, mais il augmente la confusion en appelant d'une part *Raphyrus Griffithsii* la *Papillina suberea* de Schmidt, et d'autre part *Raphyrus celatus* le *Raphyrus Griffithsii* de Bowerbank.

Il faut arriver jusqu'en 1884 pour voir H. Carter rétablir en termes catégoriques le rapprochement opéré par Johnston : « La *Cliona celata*, après avoir détruit la coquille qu'elle perfore, vit sous la forme libre que Bowerbank a appelée *Raphyrus Griffithsii* (1). »

Après avoir entièrement recouvert son ancienne demeure, la *Cliona celata* se montre de forme essentiellement variable et acquiert souvent de grandes dimensions (2). C'est une éponge généralement libre de toute attache au sol, toujours massive, aux contours arrondis, à la surface assez régulière et lisse entre les papilles. Elle est ferme au toucher et sa couleur offre deux tons, les papilles étant colorées en jaune plus intense que les intervalles qui les séparent. Ces papilles sont nombreuses, et on reconnaît parmi elles les différentes formes que nous avons étudiées, papilles osculaires et papilles à plateau entier ou percé d'un orifice évacuateur (Pl. I, fig. 1). Elles ont d'ordinaire la même taille que dans la Clione perforante ; cependant, dans certains échantillons, les oscules prennent une importance spéciale : ce sont alors de larges orifices, arrondis ou à bord diversement découpé et assez peu mobile, occupant le sommet de petites tubérosités et donnant accès dans de vastes canaux qui pénètrent jusqu'au plus profond de l'éponge. Les oscules peuvent être épars, ou groupés par places, ou encore alignés le long d'une crête. En s'épanouissant, les papilles deviennent légèrement saillantes au-dessus de la surface générale ; elles s'enfoncent au

(1) Proc. Acad. Nat. Sc. Philad. part II, p. 207. — *Catalogue of marine sponges collected by M. Jos. Willcox on the west coast of Florida.*

(2) Bowerbank cite un spécimen qui mesurait environ deux pieds de long, et un autre qui égalait à peu près la moitié d'une grosse noix de coco. Le volume de ceux que j'ai vus jusqu'à présent sur les côtes du Calvados n'excédait pas 8 centimètres cubes.

contraire en se contractant. La figure de la Monographie de Bowerbank (l. c., t. III, pl. LXIV) a été dessinée d'après un individu desséché ; elle ne saurait donner une idée de l'éponge vivante. Une couche corticale spiculeuse, épaisse et résistante, revêtue d'une cuticule jaunâtre, limite le corps de la Clione entre les papilles et se continue par sa face interne avec des piliers qui forment le squelette de la masse. Dans cette charpente, les spicules en épingle, cimentés de la même façon que ceux de l'écorce, se disposent suivant l'axe des piliers avec une faible obliquité, et de leur inclinaison en tous sens résulte un faisceau compact : on ne peut pas dire que leur direction soit constante, mais il est manifeste que la plupart d'entre eux tournent leur pointe vers l'extérieur. A chaque papille correspond une galerie qui contient les parties actives de l'éponge et ressemble absolument à celles qui sillonnent les coquilles perforées ; il n'y a de changé que leurs parois formées ici par les piliers spiculeux qui, en s'enfonçant, se divisent et laissent entre leurs branches des communications entre galeries voisines (Pl. I, fig. 2). Un canal central parcourt la galerie ; il est divisé en segments par des diaphragmes cellulaires. Les parties charnues sont soutenues par des spicules en épingle qui ne diffèrent pas sensiblement de ceux des piliers ; les uns et les autres sont très longs et mesurent 330-340 μ en moyenne. On y trouve aussi des spicules capités grêles et de longs spicules acérés grêles, qui semblent manquer toujours dans les piliers. Les piliers forment un système continu traversant le corps de part en part, ou bien ils s'appuient sur ce qui reste de la coquille où la Clione s'est développée. Le squelette peut encore être compliqué par des cailloux siliceux, des tubes de Serpules ou de petites coquilles que l'éponge englobe en croissant. Il est remarquable que, dans la plupart des cas, les corps calcaires ainsi introduits dans la masse sont à peine attaqués, même ceux qu'on trouve à une assez grande distance de la surface. D'autre part, depuis le moment où elle a commencé à s'étendre au dehors, c'est fort lentement que la Clione continue à cribler son abri primitif.

Tout indique que l'activité perforante de la *Cliona celata* diminue dès lors au profit de son activité revêtante.

En résumé, la *Cliona celata* est une éponge perforante très polymorphe qui doit sa coloration à un pigment jaune d'or dont l'effet est amoindri par la présence à toute époque d'une matière grasse jaune pâle dans ses cellules conjonctives. Ses papilles ordinairement de grande taille sont de trois sortes, bien distinctes : papilles osculaires, papilles porifères et papilles mixtes. Ses galeries souvent irrégulières sont composées de lobes dont les cloisons calcaires sont fréquemment éliminées et remplacées par des diaphragmes contractiles soutenus par une charpente rayonnante de spicules. Il existe trois sortes de spicules, mais la production des spicules des membranes, courts, spiralés, épineux, cesse de bonne heure ; les spicules de tension avortent à peu près complètement et ne sont représentés tout au plus que par quelques rares faisceaux de spicules acérés, grêles et lisses ; les spicules du squelette, en forme d'épingle, remplissent donc l'emploi des spicules de toutes sortes ; ils sont longs et forts et courbés à l'union du tiers antérieur et des deux tiers postérieurs de leur tige. Dans la Manche, la *Cliona celata* déborde souvent de son abri calcaire et devient revêtante, puis massive, s'enveloppant alors d'un système dermique inattaquable et se constituant un squelette au moyen de piliers spiculeux solides.

§ 2. — *Cliona vastifica* *novo sensu*.

Parmi les nombreuses espèces créées par Alb. Hancock, il en est deux, *Cliona northumbrica* et *C. vastifica*, qu'une foule de raisons portent à réunir, ainsi qu'on s'en convaincra bientôt. C'est l'espèce unique provenant de cette fusion que nous allons maintenant étudier.

La *Cliona vastifica* (*novo sensu*) est une éponge en toutes proportions plus petite que la *Cliona celata* ; elle est presque aussi

commune qu'elle dans les eaux de Luc, mais elle s'approche un peu moins du littoral et ne se rencontre pas fréquemment sur les rochers qui découvrent aux syzygies. Ses caractères ont plus de fixité que ceux de cette autre espèce : dans tous les individus, ses trois sortes de spicules existent en abondance et les lobes des galeries restent limités par des *septa* calcaires.

Spiculation. — Chaque sorte de spicules remplit une fonction spéciale, et l'on distingue ici des spicules du squelette, des spicules de tension et des spicules des membranes.

Les *spicules du squelette* ont, comme eux de *Cliona celata*, la forme d'épingles. Leur tête est d'ordinaire parfaitement sphérique ; quelquefois elle devient ovoïde, cubique ou trilobée, ces déformations pouvant affecter tous les spicules d'une éponge entière. Leur tige est droite et s'atténue graduellement pour se terminer en une pointe aiguë (Pl. VII, fig. 3). Leur longueur varie beaucoup avec les individus ; en moyenne, elle mesure 240 à 250 μ .

Les *spicules de tension*, bien plus nombreux, sont fusiformes, légèrement courbés vers le centre, terminés par deux pointes effilées et chargés de petites épines si mal marquées dans certaines Cliones qu'il est fort difficile d'y constater leur présence. Un canal très fin occupe leur axe, mais les épines permettent rarement de l'apercevoir. Il n'y a pas de rapport constant entre la longueur des spicules en épingle et celle des spicules acérés. Ceux-ci égalent tantôt le quart, tantôt la moitié, et, le plus souvent, le tiers de ceux-là. J'ai trouvé parfois des groupes de spicules de tension enveloppés dans une couche de kératode jaunâtre.

Dès 1849, Hancock avait signalé les spicules capités et acérés ; nous savons que c'est en 1867 seulement qu'il découvrit ceux que nous considérons comme les *spicules des membranes*. Ces derniers sont très courts et leur longueur, qui ne mesure en moyenne que 13-15 μ , n'atteint guère que 8 μ dans certains cas. Comme *Cliona*

northumbrica et *C. vastifica* ont été séparées surtout à cause de prétendues différences dans les petits spicules, il est nécessaire d'indiquer les formes diverses que ceux-ci sont susceptibles de présenter. Si l'on observe des échantillons choisis aussi semblables que possible, dans le plus grand nombre on trouve les petits spicules spirales, nettement ou faiblement épineux, avec les extrémités arrondies et légèrement recourbées ; sous cet aspect, ils sont, au dire de Hancock, propres à la *Cliona northumbrica*.

Dans les autres, ils caractérisent la *Cliona vastifica* et se montrent épineux, droits pour la plupart ou bien deux ou trois fois coudés et tronqués aux deux bouts. La profonde ressemblance des échantillons examinés faisait naître sur l'opportunité de la distinction établie des doutes que vient confirmer la considération suivante : on rencontre quelquefois les deux formes réunies dans un même individu.

Dans quelques spécimens de *Cliona vastifica* n. s., chaque sorte de spicules possède une forme grêle ; les spicules acérés grêles sont lisses et ne diffèrent pas, non plus que les spicules capités grêles, de ce qu'on voit dans la *Cliona celata*. Quant aux petits spicules grêles, ils ont ceci de remarquable qu'ils se rapportent aux spicules de *Cliona vastifica* Hanc., alors même que les spicules développés sont ceux de *C. northumbrica* Hanc.

Histologie. — La description des cellules contractiles et vibratiles de *Cliona celata* convient aux mêmes éléments de *Cliona vastifica*.

Les cellules conjonctives de cette dernière sont, comme celles de la plupart des Éponges, incolores et composées de petites sphérules protoplasmiques brillantes, parmi lesquelles on entrevoit un noyau clair.

Ainsi que les cellules vibratiles, les cellules digestives contiennent des granules d'un pigment rouge orangé, insoluble dans l'eau douce, soluble dans l'alcool et l'éther ; c'est une variété de la

zoonérythrine : une goutte d'acide sulfurique transforme en bleu sa coloration et le sulfure de carbone le dissout sans changement de couleur ; mais si on le traite au préalable par un acide, par une base et par l'alcool absolu, il se dissout dans le sulfure de carbone en donnant une coloration rose (1).

La plupart des *Cliona vastifica* étant d'un beau rouge orangé, quelques-unes sont seulement jaunâtres ; les quantités relatives de pigment déterminent ces variations individuelles. Par la dessiccation l'éponge peut devenir d'un jaune d'ocre pâle ou se décolorer complètement.

Les œufs mûrissent en septembre et octobre ; ils ne diffèrent des œufs de *Cliona celata* que par leur couleur orangée.

Papilles. — Les papilles porifères, dont la distribution dépend de la direction des galeries dans l'objet perforé, font saillie par des orifices dont le diamètre mesure rarement plus d'un demi-millimètre. On aperçoit souvent parmi elles quelques papilles larges d'un millimètre environ, qui servent à l'exhalation ; mais dans beaucoup de spécimens les oscules sont indistincts.

Leur hauteur étant sensiblement égale à leur largeur, ces différents organes s'élèvent fort peu au-dessus du calcaire qu'ils traversent.

Ils ont tous même constitution anatomique. Ce sont des cylindres creux dont la base inférieure est nettement limitée au contact des tissus du lobe sous-jacent, et dont la base supérieure porte une couronne de faux tentacules. Leur charpente se compose de spicules du squelette et de spicules des membranes. Les spicules acérés ne se trouvent jamais dans les papilles des Cliones,

(1) Par l'emploi de ces réactifs, C. de Mérejkowsky a constaté que beaucoup de pigments (Vélelline, Echinastrine, etc.) sont en rapport intime avec la Zoonérythrine et peuvent être transformés en celle-ci. — Bullet. Soc. Zool. de France, 1883, p. 81. *Nouvelles recherches sur la Zoonérythrine et autres pigments animaux.*

si l'on excepte, cela s'entend, certaines espèces, telles que la *Cliona labyrinthica*, où ils existent seuls. La paroi interne du cylindre, plus ou moins irrégulière, peut, par places, être proéminente dans la cavité centrale, toujours relativement vaste. Le corps de la papille est formé de cellules contractiles et conjonctives et de cellules pigmentées. Une pellicule revêt ses flancs sur lesquels abondent les spicules spiralés épineux. Les spicules en épingle se groupent en faisceaux verticaux au milieu de la masse cellulaire (Pl. III, fig. 4 et 5). Les spicules des membranes sont en nombre assez restreint dans les deux tiers inférieurs de cette masse, mais ils s'accumulent dans son tiers supérieur en un bourrelet circulaire épais. En ce point la gorge de la papille est tendue d'une membrane contractile incolore, chargée de ces mêmes spicules, qui s'écarte pour laisser sortir l'eau, s'il s'agit d'un oscule, et qui, dans le cas contraire, se perce d'orifices toujours changeants et joue le rôle d'un tamis au même titre que le plateau des papilles de *Cliona celata* (Pl. III, fig. 6). Enfin, au-dessus du bourrelet se découpent les pseudo-tentacules, simples prolongements des faisceaux de spicules du squelette qu'accompagnent des spicules spiralés et qu'enveloppe du tissu contractile. Au fond de la cavité s'ouvre un canal aquifère.

Dans les papilles qui se contractent, les orifices de la membrane disparaissent et les tentacules se recourbent au-dessus de la cavité centrale pour en défendre l'entrée. Pour qu'elles entrent en activité, les pores dermiques s'ouvriront et les languettes spiculeuses se redresseront et souvent même se rejetteront au dehors.

Quand les spicules fasciculés sont parallèles à l'axe de l'organe, on ne voit, de face, au milieu de la masse cellulaire, que leur coupe optique ronde et brillante. Il semble que Carter ait pris ces points clairs pour les pores des papilles de la *Cliona corallinoides* (1).

Parmi les papilles arrivées au terme de leur développement, le

(1) Ann. Mag. nat. hist. 4^e série, t. VIII.

microscope révèle fréquemment à la surface des coquilles minées par la *Cliona vastifica* la présence de très petites perforations où s'établissent des papilles nouvelles.

Il reste encore un fait à signaler au sujet des papilles : c'est la différence, constante autant que j'ai pu m'en assurer, de leur coloration sur les deux faces des valves de Lamellibranches attaquées par l'éponge. La face externe des *Pecten*, des *Ostrea*, des *Cardium*, etc., un peu colorée par elle-même, peut présenter des papilles du plus beau rouge orangé, et leur face interne blanche est perforée uniquement par des papilles jaune pâle. Il est bien certain que sur une pierre on verra toujours les papilles les plus foncées du côté qui était exposé à la lumière, mais on ne saurait admettre que les valves détachées reposent invariablement sur leur face interne. Pour quelques coquilles, l'embryon de Clione peut s'être fixé sur leur face externe, mais le retard qui est quelquefois apporté dans la production de papilles à leur face interne n'explique pas une différence de coloration qu'on chercherait en vain sur les papilles qui continuent à se former sur la première de ces faces, alors que les ravages de l'éponge se sont depuis longtemps étendus à la seconde. Peut-être y a-t-il là une accommodation spéciale ?

Galleries et lobes (Pl. III, fig. 1). — Les galleries creusées au début de la vie contiennent des ramifications assez déliées du corps de l'éponge ; celles de l'adulte gardent quelquefois leur disposition en réseau, mais la plupart du temps la *Cliona vastifica* perfore avec énergie et crible les coquilles attaquées au point de ne laisser entre ses lobes que de minces cloisons calcaires. Ces séparations sont toujours respectées, et c'est seulement dans les vastes cavités préexistantes que les lobes s'appuient directement les uns sur les autres.

A la surface des objets perforés, les lobes communiquent avec l'extérieur par une et très souvent par deux papilles ; dans la profondeur, ils sont en rapport entre eux par des orifices étroits

ménagés dans les cloisons, sur lesquels s'étend un diaphragme contractile.

En moyenne, les lobes mesurent 2 mm. 1½ de long sur 2 mm. de large et à peu près autant de haut. Leur structure ne diffère que par des détails de ce qu'on a vu dans la *Cliona celata* : il n'y a dans les diaphragmes aucune orientation remarquable des spicules acérés et spiralés qui les soutiennent ; le revêtement des canaux aquifères est parsemé de petits spicules des membranes, et la chair des lobes est pleine de spicules de tension disposés sans ordre ; enfin, représentant le squelette, des traînées de quelques spicules en épingle traversent les lobes et semblent se continuer de chaque côté des cloisons, les pointes marquant presque toutes le sens de l'accroissement de l'éponge.

Les surfaces libres naturelles de la Clione, et, par exemple, celles qui bouchent l'entrée des tubes de Serpules, sont incolores entre les papilles qu'elles peuvent porter ; elles sont couvertes d'une cuticule et présentent les trois sortes de spicules : une quantité considérable de spicules spiralés qui se pressent immédiatement sous le revêtement externe, un assez grand nombre de spicules en épingle perpendiculaires à la surface et tournant leur pointe vers l'extérieur, et, entre ceux-ci, des spicules acérés qui s'entrecroisent pour augmenter la compacité du feutrage.

Gemmules. — La *Cliona vastifica* se multiplie par gemmules. Sur la côte du Calvados, presque tous les individus bien développés possèdent de ces corps reproducteurs qui jusqu'à présent ont passé inaperçus, malgré leur taille et leur coloration.

L'existence de gemmules n'avait encore été constatée que dans les éponges d'eau douce et dans une éponge fibro-siliceuse marine provenant des îles Shetland, nommée par Bowerbank *Diplodemia vesicula* (1). La description des fibres de cette dernière a porté O. Schmidt à penser que l'échantillon unique de *Diplodemia* pourrait

(1) L. c., t. II, p. 357 ; t. III, pl. LXX.

être simplement un fragment ou une forme jeune d'une Chalinée (1). Cette hypothèse me paraît confirmée par ce fait que j'ai découvert, pendant l'été de 1887, des gemmules dans deux Chalinées communes à Luc : dans le pied de la *Chalina oculata* Bow. d'une part, et d'autre part dans la *Chalina gracilenta* Bow., à la surface des pierres et des coquilles qui lui servent de support. J'ajouterai que ce que H.-J. Carter prenait pour les œufs de *Suberites domuncula* (2) n'est autre chose que des gemmules au contact du support de l'éponge. On les retrouve encore avec les mêmes caractères dans *Suberites ficus*. Il existe les rapports de structure les plus étroits entre les gemmules des Spongilles et celles des *Chalina*, des *Suberites* et de *Cliona vastifica*. Mais ces dernières sont toutes dépourvues de spicules spéciaux rappelant les spicules uni ou bi-rotulés des *Spongilla recurvata* et *Sp. fluviatilis*, par exemple. Celles des *Suberites* sont même complètement dépourvues de spicules.

Les gemmules de la Clione sont cachées dans les lobes. Leur couleur est rouge vif, ou jaune pâle dans des cas exceptionnels. Leur forme typique est ovoïde, un peu déprimée ; elle peut d'ailleurs varier jusqu'à devenir tout à fait irrégulière. Leur taille n'a rien de fixe, mais est toujours relativement considérable, et fréquemment leur longueur mesure près de 2 mm. et leur largeur 1 mm. 1/4. Un petit nombre de lobes seulement renferment des gemmules, et c'est assez l'habitude qu'ils occupent alors une même région de l'éponge ; dans la règle, chacun d'eux ne contient qu'une gemmule, bien qu'il ne soit pas rare d'en trouver deux ou davantage, séparées ou accolées et soudées.

La gemmule adhère fortement aux parois des galeries par sa face profonde qui se moule sur les fossettes dont elles sont creusées ; cette partie n'a d'autre protection que le calcaire, mais tout le reste

(1) Grundz. Sp. Faun. Atl. Geb. 1870, p. 77: « *Diplodemia vesicula* scheint ein Bruchstück oder Jugendzustand einer Chalinée zu sein ».

(2) Ann. and Mag. of nat. hist. 5^e série, t. XII. *On the ovigerous layer of Suberites domuncula*.

de la surface, plongé dans la chair de l'éponge, est recouvert d'une membrane anhiste qui prend attache tout autour sur la paroi du lobe (Pl. III, fig. 2 et 3). C'est, comme partout ailleurs, une production kératodique transparente, jaunâtre et résistante, d'une épaisseur notable. On met facilement à nu le corps ainsi nettement limité, mais il est moins aisé de le détacher. La masse est compacte, ferme au toucher, l'intérieur étant rempli d'éléments cellulaires serrés et de spicules. Les éléments cellulaires, vivement colorés, ressemblent à ceux des gemmules des Spongilles, des *Chalina*, etc. ; ils sont gros, polyédriques par compression réciproque, assombris par une accumulation prodigieuse de granules ronds qui cachent le noyau (Pl. II, fig. 7). Il peut y avoir dans les gemmules des spicules des trois sortes, ou de deux sortes seulement, ou même d'une seule sorte, n'importe laquelle ; enfin j'ai examiné quelques Clones où les spicules y faisaient complètement défaut ; mais, en général, ils y abondent : ils sont surtout nombreux à la périphérie et s'y déposent tangentiellement à la masse et parallèlement entre eux pour doubler la membrane d'enveloppe ; au milieu des cellules, ils sont répandus au hasard.

On trouve souvent parmi eux des productions siliceuses épaisses et courtes qui semblent être des spicules en épingle monstrueux. La figure 8, planche II, en montre toute une série prise dans une seule gemmule ; on en voit de fort petites, parfaitement sphériques, de plus grosses rondes ou ovalaires, d'autres où s'accuse un rudiment de tête, d'autres enfin dont la tige, présentant un canal axial, s'allonge et se termine en une pointe fort obtuse. Sans en avoir observé une série aussi complète, Bowerbank avait rencontré de ces spicules monstrueux, car il en signale dans *Halicnemia patera* les formes spinulées qu'il regarde comme des spicules jeunes dont la tête est développée et dont la tige s'atténue en s'allongeant (1). Il paraît hasardeux de partager cette manière

(1) L. c., t. I, p. 15 et pl. x.

de voir, car ces corps siliceux sont rares dans les tissus de *Cliona vastifica* et des autres Cliones, et ce n'est guère que dans les gemmules en question qu'ils existent profusément. L'état jeune des spicules en épingle doit être représenté plutôt par les spicules grêles capités qui sont nombreux dans nos trois Cliones, particulièrement dans les *Cliona celata* à 2 ou 3 papilles et dans les points où cette éponge devient revêtante.

Les gemmules des Spongilles s'organisent en automne et évacuent leur contenu au printemps. Dans la *Cliona vastifica*, elles n'arrivent pas à maturité toutes à la même époque, car on les trouve toute l'année, même pendant que s'effectue la reproduction par voie sexuelle.

Quant à la façon dont elles sont mises en liberté, à défaut de données précises, voici ce qu'on peut supposer à ce sujet : leur enveloppe, ne portant pas la moindre trace d'un orifice naturel, doit se détacher pour laisser sortir son contenu ; et, comme beaucoup d'entre elles acquièrent une taille qui ne leur permettrait pas de passer, rigides comme elles le sont dans leur coque, par les oscules, il est présomable qu'elles se dépouillent de leur revêtement incomplet dans l'intérieur de l'éponge. Toutefois je n'ai pu consigner à l'appui de cette hypothèse qu'une seule observation de membrane vide dans les tissus.

Les gemmules ont une protection tellement efficace qu'elles sont capables de résister à des influences funestes à l'éponge, et l'on drague assez souvent des coquilles où il ne reste d'autres vestiges de la Clione qui les a minées que ces corps rouges adhérant au calcaire et en parfait état de conservation.

Les premiers essais tentés pour déterminer la Clione à gemmules me laissaient toujours hésitant, car, en tâchant de tenir compte des faibles différences indiquées par Hancock entre les *Cliona northumbrica* et *C. vastifica*, je ne trouvais presque jamais à la fois tous les caractères de ces deux espèces : coloration intense ou lé-

gère, spicules acérés égaux au tiers ou au quart des spicules en épingle, spicules spiralés arrondis ou tronqués aux deux bouts, etc.

L'examen d'une foule d'échantillons, et, pour diminuer autant que possible les chances d'erreur, d'échantillons possédant des gemmules, a montré : 1° que la couleur de l'éponge peut être rouge (et alors la Clione devient jaune d'ocre comme *Cliona northumbrica* en se desséchant) (1) ou simplement jaune (et elle est blanchâtre de même que *Cliona vastifica* après dessiccation) ; 2° que les papilles sont alignées si les galeries sont peu nombreuses, éparses dans le cas contraire, et que les oscules restent indistincts ou acquièrent un diamètre double de celui des papilles porifères ; 3° que les plus grandes variations s'observent dans les rapports de longueur des spicules acérés aux spicules en épingle ; 4° et que, comme il a été dit plus haut, l'on trouve les spicules spiralés des deux prétendues espèces tantôt séparés et tantôt réunis dans un même individu. Il est nécessaire d'ajouter que tous ces caractères varient indépendamment les uns des autres.

Ces considérations autorisent à opérer la fusion des deux Cliones, dont Hancock n'avait en somme étudié qu'un petit nombre de représentants. Et, bien que les spicules spiralés aient le plus souvent la forme qui devait servir à faire reconnaître *Cliona northumbrica* et qui semble être typique, le nom de *Cliona vastifica* a été conservé de préférence à l'autre, parce que, loin d'être localisée sur les côtes du Northumberland, cette éponge habite toutes les mers.

Voici, en résumé, les caractères de *Cliona vastifica* (*novo sensu*) : Eponge perforante rouge ou jaune orangé, composée de lobes en série ou pressés les uns contre les autres et communiquant entre eux par des orifices étroits pratiqués dans le calcaire. Papilles pe-

(1) Hancock n'a eu entre les mains que des spécimens desséchés.

tites, parmi lesquelles ne se distinguent pas toujours les oscules. Spicules de trois sortes, sans atrophies : spicules du squelette spinulés, à tête globuleuse, ovulaire ou trilobée, longs en moyenne de 240-250 μ ; spicules de tension acérés, épineux, courbés, atteignant rarement la moitié de la longueur des précédents ; et spicules des membranes très courts (en moyenne 13-15 μ de long), spirales, épineux, à extrémités généralement arrondies et un peu recourbées. Reproduction par voie sexuelle et par gemmules.

§ 3. — *Cliona lobata*, Hancock.

Hancock, qui créa l'espèce, n'en avait vu que deux spécimens desséchés, l'un sur une *Haliotis tuberculata* de Guernesey, l'autre sur une *Ostrea* de la côte Ouest de l'Ecosse. J'en ai, pour ma part, examiné une vingtaine, et je suis certain d'en avoir laissé passer bon nombre dans les dragages. L'espèce n'est donc pas très rare à Luc, mais ses papilles pâles et exiguës sont difficiles à découvrir au milieu des productions diverses dont les vieilles coquilles sont presque toujours chargées.

Par suite de l'atrophie complète des spicules de tension, il n'y a que deux sortes de spicules (Pl. VII, fig. 2). Ceux du squelette sont disposés en traînées assez pauvres dans les lobes et constituent la charpente des papilles. Ce sont encore des épingles, courbées ou droites, qui atteignent, dans les Cliones vigoureuses, 250 μ de long et 4 μ de large au-dessous de la tête. Le plus souvent la tête est surmontée d'une pointe obtuse très courte et se montre trilobée ; mais elle est fréquemment sphérique.

Les spicules capités grêles sont abondants. Pas plus ici que dans les deux éponges déjà étudiées, ils n'entrent jamais dans la composition des papilles.

Les spicules des membranes jouent en même temps le rôle de spicules de tension. Ils sont cylindriques, en zigzag, épineux. Une même préparation en renferme de toutes dimensions, depuis

des bâtonnets finement et entièrement épineux, droits ou une seule fois coudés, et des petites étoiles de cinq μ , jusqu'à des spicules robustes 9-10 fois coudés, presque lisses, à l'exception de leurs angles qui portent quelques pointes aiguës. Ces derniers peuvent ne pas mesurer moins de 60-65 μ de long sur 4 μ 1/2 de large ; mais parfois, avec la même longueur, ils sont à peine épais de 1 μ et ne sont armés d'épines qu'à leurs extrémités.

Le diamètre des papilles porifères n'excède pas 150 μ , et il faut compter le double environ pour celui des oscules ; la hauteur de ces divers organes ne dépasse pas la longueur d'un spicule en épingle. Les papilles de la *Cliona lobata* sont donc excessivement petites et ne font nullement saillie à la surface du corps perforé ; leur nombre est considérable, mais comme il varie pour chaque lobe, on les trouve irrégulièrement distribuées (Pl. III, fig. 8).

D'après ce qui vient d'être dit, on comprend que dans la charpente des papilles il n'y ait qu'une seule hauteur de spicules ; ceux-ci se groupent par 5-6 en 7 ou 8 faisceaux et s'orientent, comme toujours, la pointe vers l'extérieur. Les faisceaux découpent la papille en autant de pseudo-tentacules capables de s'incliner au-dessus de la cavité centrale pour en fermer l'entrée. Les spicules des membranes abondent naturellement au milieu des spicules du squelette et s'accumulent autour des pointes de ceux-ci ; remarquons pourtant que ce sont surtout les petites formes qui se rencontrent là et qu'il faut chercher les plus grandes dans les galeries. (Pl. III, fig. 9).

D'ordinaire, la *Cliona lobata* est branchue et les oscules sont situés aux points où les galeries se croisent. Les lobes, plus ou moins arrondis et larges tout au plus de 1^{mm} 1/2, sont séparés par des diaphragmes contractiles sans structure particulière. Ici comme dans les *Cliona celata* et *vastifica*, chaque lobe peut communiquer avec le dehors par des orifices percés dans les deux faces de la coquille attaquée, si celle-ci est assez mince, s'il s'agit, par exemple, d'une valve de *Macra* ou de *Pecten opercularis*.

Les éléments cellulaires (Pl. III, fig. 10), et surtout les cellules vibratiles, sont, dans la plupart des cas, de plus grande taille que ce qu'on a coutume de voir dans les Cliones. Les cellules conjonctives sont incolores. Le pigment jaune de l'éponge est contenu dans les cellules vibratiles et les cellules digestives. Il n'y a rien à ajouter à ce que nous avons dit de la répartition des divers éléments dans la *Cliona celata*.

Je n'ai pas eu occasion d'observer la *Cliona lobata* en voie de reproduction.

CHAPITRE II.

OBSERVATIONS SUR LA BIOLOGIE DES CLIONES.

Par quel procédé les Clionides parviennent-elles à creuser leurs retraites ? C'est ce qu'on ne saurait dire exactement. Des recherches récentes ont montré que des corpuscules calcaires dont la forme est plan convexe sont détachés, puis rejetés à mesure que l'éponge grandit et s'enfonce, mais on ignore s'il s'agit simplement d'un phénomène mécanique difficile à expliquer, ou si ce phénomène est accompagné d'une action chimique ; on se demande enfin quelle influence détermine la forme constante des corpuscules.

Maintenant que nous connaissons bien l'être qui perfore, l'examen d'un corps perforé devient indispensable. La solution du problème doit nous échapper encore, mais du moins cette étude ne sera pas infructueuse : elle nous révélera certaines erreurs commises par les auteurs concernant l'état de la surface de l'éponge au contact des parois de ses galeries et nous permettra de discuter avec avantage le rôle d'un acide dans l'acte de la perforation. Le choix s'est porté sur une valve supérieure d'*Ostrea edulis*,

parce que, composé de plusieurs couches bien définies, ce corps semblait propre à fournir des indications intéressantes.

Etude d'une valve supérieure d'Ostrea edulis perforée par une Clione. — Des lames calcaires solides et transparentes constituent, comme on sait, la majeure partie de la valve. La figure 1, pl. IV, représente, arrachée à l'une de ces lames, une esquille dont la surface est irrégulière à cause des cassures provoquées. On y voit, du côté gauche, la paroi d'une galerie large creusée de fossettes relativement vastes correspondant aux corpuscules détachés par l'éponge. De tout corpuscule la face qui vient d'être mise à nu est arrondie, mais l'autre porte les empreintes de ceux que la Clione a dû enlever pour arriver jusqu'à lui. On comprend que ceux-là seuls soient réellement plan-convexes que l'embryon a découpés en entamant la surface sur laquelle il s'est fixé. Les autres reçoivent des formes dont la figure 13, pl. III, donne une idée. Des striations fines s'observent souvent à leur surface, qui sont dues simplement à la texture du calcaire. La Clione contient presque toujours une grande quantité de corpuscules dans ses canalicules au voisinage des parties sur lesquelles s'exerce activement son pouvoir destructeur (fig. 12, pl. III) ; ils suivent les méandres du système aquifère et sont évacués avec les matières non assimilables. Dès qu'une éponge perforante, placée dans une eau bien calme, ouvre ses orifices, le courant exhalant rejette les corpuscules qui s'entassent en une poussière blanche au pied de chaque papille osculaire.

Pierres, coraux ou coquilles, les abris divers sont minés de la même façon par toutes les Clionides, et l'aspect des parois des galeries est partout semblable. Les fossettes dont nos trois espèces indigènes pointillent leurs parois mesurent le plus souvent environ 45 μ de diamètre. Mais le volume des corpuscules varie beaucoup avec les points observés, comme le montrent, dans la fig. 1, pl. IV, la coupe d'une petite galerie et le dessin d'une galerie en formation ; et, si l'on excepte la *Cliona quadrata* Hanc. dont les logettes sont

plutôt cubiques que sphériques, il semble bien difficile de reconnaître les espèces d'éponges perforantes à l'inspection des cavités qu'elles creusent.

Entre les assises calcaires normales sont intercalées par places des lames de conchyoline plus ou moins étendues qu'on ne saurait déchirer sans un effort appréciable. Leur teinte varie avec leur épaisseur qui, généralement assez faible, est cependant susceptible de mesurer près d'un demi-millimètre (cela dans certaines huîtres exotiques). Elles sont donc, suivant les cas, jaune verdâtre, jaunes ou jaune orangé, presque rouges. Ces lames tantôt sont homogènes et tantôt contiennent, enfouis dans leur substance, une grande quantité de très-petits cristaux cubiques de carbonate de chaux qu'on ne peut énucléer qu'au moyen d'un grattage violent. Le calcaire, au contact de la face externe de ces lames, ne présente aucune modification d'aspect, mais, du côté interne, il est, sur très peu d'épaisseur, lactescent, semi-fluide. Les couches adjacentes de part et d'autre laissent un dépôt blanchâtre abondant quand on les traite par l'acide azotique.

Les propriétés de la conchyoline sont connues : la résistance de cette substance aux acides est ici particulièrement intéressante.

Toutes les fois qu'en se ramifiant une Clione rencontre une lame de conchyoline, elle la traverse pour s'étendre, quelles qu'en soient d'ailleurs l'épaisseur et la consistance. Si la lame est mince, l'éponge la découpe en prismes polygonaux qui ont son épaisseur pour hauteur (Pl. IV, fig. 3) ; mais si la perforation ne peut être achevée d'un seul coup, la Clione procède en détachant des corpuscules semblables à ceux qu'elle taille dans les assises calcaires (Pl. IV, fig. 7). Les prismes et les corpuscules n'ont pas les mêmes dimensions dans tous les points attaqués.

Lorsque la conchyoline est parsemée de petits cristaux, bien que ceux-ci soient éminemment destructibles par les acides, l'éponge ne cherche jamais à en tirer profit et les lignes de découpe peuvent remplir tout l'intervalle entre deux cristaux voisins. Jamais on ne

voit sur les contours des corpuscules extirpés de vides correspondant à des cristaux dissous (Pl. IV, fig. 4). La conchyoline ne paraît nullement entraver la marche de la Clione, et l'on rencontre des perforations de minces lamelles de cette substance qui continuent directement celles du calcaire situé à leur contact (Pl. IV, fig. 8).

A travers la couche nacrée qui limite la valve intérieurement s'aperçoivent des régions irrégulières, très blanches, où, au lieu d'être disposé en plaques solides et transparentes, le calcaire se montre très friable, riche en matière organique, formé d'un enchevêtrement de petites aiguilles et opaque sous une faible épaisseur ; il est encore stratifié, mais ses assises, séparées par des lames transparentes, paraissent striées verticalement. Ces régions sont perforées comme le reste de la coquille et les corpuscules dont la Clione prend la place n'ont en eux rien de remarquable (Pl. III, fig. 14).

A l'extérieurs'étendent des lames feuilletées brunâtres confondues vers la charnière, mais indépendantes vers le bord postérieur de la coquille. La matière organique qui entre dans leur composition forme des mailles remplies de calcaire, colonnettes prismatiques, faciles à diviser dans le sens vertical et dans le sens horizontal. On réussit à étudier l'action de l'éponge sur cette couche des prismes en cherchant des feuilletés minces qui sont quelquefois interposés entre les lames épaisses. La Clione, sans tenir compte des alternances de calcaire et de conchyoline, taille dans la masse des corpuscules composés qui ont le même volume et la même forme que de coutume (Pl. IV, fig. 2).

Les perforations de la face interne méritent davantage d'attirer l'attention. Quand le mollusque producteur de la valve est mort avant que les galeries de la Clione n'aient atteint la nacre, l'œuvre de destruction s'achève naturellement, comme s'il s'agissait des couches profondes (Pl. IV, fig. 8). Mais si l'huître est encore vivante au moment où l'éponge menace d'établir des papilles sur cette face, les choses ne se passent pas de la même façon. Certains mollusques luttent contre l'invasion du parasite en déposant un bouchon cal-

caire sur chaque blessure : l'intérieur des coquilles d'Haliotides, notamment, est souvent couvert de tubérosités qui n'ont pas d'autre raison d'être. Dans l'huître, que nous étudions, la coquille subiten chaque point attaqué une modification qui consiste en l'apparition d'une lame mince et étroite de conchyoline sans cristaux, visible à l'œil nu comme une petite tachejaune verdâtre (Pl. IV, fig. 10). Les annélides qui pénètrent dans les valves d'huîtres provoquent exactement le même phénomène et les parois de leurs trous sont aussi colorées en jaune verdâtre par la conchyoline. J'ajouterai que la face interne des valves du *Pecten maximus*, qui semblent être rarement perforées du vivant de l'animal, offre des taches brunes ayant la même signification lorsque les prolongements des Cliones essaient de se frayer un passage à travers elle. Nous savons que la conchyoline ne peut être considérée comme un obstacle sérieux au développement de l'éponge qui, de fait, la morcelle avant ou après la mort du mollusque (Pl. IV, fig. 9). Dans ce dernier cas, elle peut en toute liberté agrandir ses papilles, et celles-ci deviennent peu à peu aussi importantes que celles dont le côté externe de la valve est criblé.

Tout ce qui vient d'être dit s'applique aussi à cette plaque épaisse, dure, riche en matière organique traçant des bandes rougeâtres parallèles, sur laquelle prend insertion le muscle adducteur des valves.

On chercherait en vain dans les excavations faites par la Clione les indices d'agents spéciaux de la perforation.

Tout ce qu'il est possible d'observer parfois au voisinage des galeries, ce sont de longs filaments jaune verdâtre ou verts qui se ramifient dans les parties non encore attaquées de la coquille, se dilatent légèrement de place en place et s'anastomosent ou s'entrecroisent en tous sens. (On voit un de ces filaments en *th* de la fig. 1, pl. IV). Nassonow, en étudiant sa *Cliona stationis*, les a considérés (l. c., p. 302) comme des prolongements très fins, sans cellules

visibles et sans squelette, du corps de l'éponge, dont le rôle serait de marquer les points où doit s'exercer l'action perforante. Leur coloration indiquerait que le mésoderme contribue pour une grande part à leur formation, car le pigment est contenu exclusivement dans les éléments de cette couche (1). Enfin l'auteur constate que leur existence fournit la seule explication convenable des intervalles que laissent entre elles les cellules ectodermiques : ce seraient autant d'orifices ménagés pour le passage des filaments qui partent de la surface de l'éponge et pénètrent dans le calcaire.

Mais nous savons que les intervalles auxquels il est fait allusion sont essentiellement changeants et dépendent de l'amœbicité des cellules contractiles. De plus, nous avons constaté que, dans les Clones, comme aussi d'ailleurs dans les autres éponges (voy. 2^e partie), le pigment est contenu à la fois dans les cellules digestives et dans les cellules vibratiles.

A première vue, ces sortes de pseudopodes de couleur variable, munis d'une membrane d'enveloppe facile à mettre en évidence au moyen de l'acide chlorhydrique, ne sont pas en rapport avec ce que l'on connaît de la structure intime des éponges ; et l'hypothèse émise à leur sujet semble elle-même peu admissible : elle leur attribue un rôle inutile, puisque les Clones creusent leurs galeries toujours de proche en proche.

En essayant de déterminer si ces prétendus prolongements périphériques du corps de l'éponge naissent surtout des parties jeunes et actives, j'ai constaté, d'une part, qu'ils peuvent manquer complètement dans les coquilles qu'une Clione ravage durant la vie du mollusque (valves de *Pecten opercularis*, de *Pecten maximus*, par exemple), et, d'autre part, qu'ils sont abondants dans toutes les vieilles coquilles imperforées.

(1) « In ihrem Bau das Mesoderm eine grosse Rolle spielt, da Pigment ausschliesslich nur die Elemente des letzteren enthalten. »

La bibliographie (1) m'apprit que, considérés comme indépendants des Cliones, ces filaments sont connus depuis longtemps et ont été figurés dans plusieurs mémoires ayant trait à la constitution des coquilles. On les a découverts dans une foule de corps marins, coquilles, coraux, écailles de poissons, etc., dans divers débris fossiles, dans les gastéropodes d'eau douce ; enfin je les trouvais récemment dans des valves d'*Unio* de l'Orne.

Les auteurs s'accordent à les regarder comme des parasites végétaux. Algues ou champignons, ce sont, en tout cas, des Thallophytes perforants qui profitent des canaux des Cliones, comme aussi des trous de vers, pour gagner directement la profondeur des coquilles où ils enfoncent leurs ramifications.

Au contact des excavations l'éponge a sa constitution normale, et le nitrate d'argent montre qu'elle est limitée de ce côté par un revêtement continu de cellules contractiles (Pl. II, fig. 3).

Tout cela ne nous fait pas comprendre le phénomène intime de la perforation. On ne peut cependant pas admettre que les spicules jouent un rôle dans ce travail mystérieux. Hancock lui-même, qui émet en passant cette hypothèse, la reconnaît si mal fondée qu'il cherche, sans plus de succès, comme nous le dirons bientôt, d'autres agents d'une action mécanique. D'ailleurs Nassonow nous apprend que les spicules de la jeune Clione n'apparaissent qu'à

(1) *Carpenter*. Report of the brit. Assoc. for the advanc. of Science, York, 1844.

John Quekett. Lectures on Histology, vol. II, 1854.

Rose. Quart. Journ. Micr. Soc., n° 10, p. 7, 1855.

Weld. Sitzungsber. d. Kaiserl. Akad. d. Wissensch. — Math. Naturw. Classe XXXIII Bd. Wien, 1859.

Kölliker. Ann. and Mag. of nat. hist. 3^e série, t. IV, 1859, p. 300.

Stirrup. Proc. of the Lit. and Philos. Soc. of Manchester, vol. XI, 1872, p. 137.

Moseley. Proc. Roy. Soc. vol. XXIV, 1875, p. 64.

Duncan. Journ. R. M. Society, 1881, vol. I, n°s 4 et 5.

Id.. Proceed. of the Roy. Soc. London, vol. XXV, 1876-1877.

W. Roux. Zeitsch. f. wiss. Zoologie, XLV Bd.

partir du moment où celle-ci s'est mise tout entière à l'abri dans l'objet attaqué. Ce fait est, il est vrai, en désaccord avec ce que l'on constate dans les autres éponges siliceuses, dont les embryons sont armés de spicules bien avant leur fixation, mais il faut remarquer combien l'embryon de la *Cliona stationis* Nass. diffère de ceux qui ont été décrits chez les Silicisponges et ressemble au contraire à ceux des Éponges gélatineuses par tous ses caractères : par sa coloration uniforme, par l'existence dans son intérieur d'une grande cavité centrale limitée par une seule assise de cellules, enfin par la présence de cils sur ses grosses cellules postérieures. Nous n'avons pas ici de raison de douter des descriptions de M. Nassonow, et l'opinion qu'elles nous suggèrent est confirmée par cet autre fait qu'une éponge perforante, la *Thoosa cactoides* de Hancock, possède pour toute spiculation des corpuscules siliceux noduleux dont les tubérosités arrondies sont relativement grosses et par suite incapables de pratiquer de fines incisions.

Hypothèses émises au sujet du mode de perforation.

Quelques auteurs ont essayé d'expliquer le phénomène.

En 1840, Duvernoy s'exprimait ainsi à propos de sa *Spongia terebrans* (*Cliona celata* Gr.) : « Ici les moyens mécaniques sont évidemment nuls. Il n'y a que les moyens chimiques qui puissent être mis en jeu par un organisme privé de toute force motrice apparente. »

Contrairement à cette hypothèse, Hancock remarquait en 1846 que « les Cliones jouissent d'un pouvoir contractile tellement énergique qu'elles semblent, par cette qualité, s'élever beaucoup au-dessus des autres Spongiaires » ; il ajoutait que l'extrême simplicité de leur structure organique étant connue, il est impossible de croire à une action chimique de leur part. Il formulait par conséquent une conclusion inverse : « *In the siliceous granules of the surface and in the contractility of these sponges, we thus find an explanation of their excavating powers.* »

Malheureusement les observations sur lesquelles est basée cette manière de voir sont entachées d'erreurs relevées fort justement par Bowerbank et reconnues en partie par l'auteur lui-même, qui avouait en 1867 que les *grands granules siliceux* (*siliceous granules*) ou corps cristallins (*crystalline bodies*, comme il les appelait aussi) trouvés à la surface de la *Cliona celata* « sont simplement des fragments du tissu corné membraneux de la coquille d'huître perforée ». J'ai déjà insisté sur ce point que les grands corps cristallins ont seuls été abandonnés. Des *siliceous granules* de deux sortes avaient été découverts : les plus grands mesuraient $\frac{1}{6000}$ et les plus petits $\frac{1}{60000}$ de pouce de large. Or il est très facile de reconnaître dans les figures représentant ces corps (1) que les uns et les autres proviennent de lames de conchyoline plus ou moins dissociées.

Une rectification incomplète n'a rien changé aux effets d'une méprise malencontreuse : Hancock a continué à considérer les *petits* corps cristallins comme les principaux agents d'un travail mécanique et, sur la foi de ses déclarations, Duchassaing et Michelotti en 1864 et Fischer en 1868 ont répété ses conclusions.

Deux hypothèses contradictoires sont, en somme, tout ce qui a été écrit sur la matière jusqu'en 1883. Or Nassonow, qui a repris la question à cette époque, se trouve, lui aussi, réduit à des suppositions : il a bien vu l'embryon dépourvu de tout instrument de perforation insinuer dans l'abri choisi des prolongements charnus de sa masse et tailler les corpuscules dont il prend la place, mais, pour expliquer de quelle façon le calcaire est entamé, il est obligé d'admettre « qu'il se dégage un acide dont la forte réaction alcaline de l'eau de mer empêche de constater la présence ».

Diverses considérations font douter de l'intervention d'un acide dans le travail de la Clione.

On connaît la principale : la conchyoline est perforée exactement comme le calcaire.

(1) L. c., 1849, pl. XII, fig. 2 et 3.

On a remarqué aussi que les cellules contractiles en contact avec les parois des galeries n'affectent aucune disposition spéciale et qu'il en faut un certain nombre pour tapisser chaque logette (Pl. II, fig. 3). Eh bien ! si un acide était exsudé ou exhalé par ces éléments dépourvus de membrane, ce devrait être par toute leur surface, ou tout au moins en des points multiples de la couche appliquée contre le calcaire, ce qui ne permettrait nullement à l'éponge de détacher des corpuscules de forme et de diamètre peu variables. En outre, l'acide serait dégagé aussi par les cellules qui revêtent les canaux et agirait sur ceux des corpuscules qui ne sont pas rapidement expulsés au dehors. J'ai constaté au contraire qu'au bout d'un très long temps on retrouve ceux-ci avec leurs arêtes vives dans des fragments d'éponge rétractés mais continuant à vivre.

Que conjecturer dans ces conditions ? La puissante contractilité des éponges perforantes reste seule indéniable, mais comment affirmer qu'elle leur suffit pour entamer le calcaire et la conchyoline et que les cellules contractiles pénètrent par leur énergie propre dans ces substances suivant des lignes déterminées par la fonction ?

Irritabilité et vitalité des Cliones. — Les expériences auxquelles C. de Merejkowky soumettait la *Rinalda arctica* (1) donnent ici les meilleurs résultats, car la moindre irritation, le fait, par exemple, d'agiter ou de renouveler l'eau des cuvettes où sont placées des Cliones, ou même d'y mettre en suspension des granules de carmin, provoque l'occlusion relativement rapide des papilles.

La température exerce une influence évidente sur ces éponges, et j'en ai souvent vu contracter énergiquement leurs papilles quand elle s'abaissait vers 0° centigrade, pour les rouvrir dès qu'elle s'élevait de nouveau.

(1) *Etudes sur les Éponges de la Mer Blanche*. Mém. Acad. de Saint-Petersbourg, VII^e série, t. XXVI, n° 7, 1878, p. 13.

Toutefois c'est l'étroitesse des orifices qui paraît, plutôt que cette sensibilité, assez délicate il est vrai, mais dont les manifestations se produisent toujours progressivement, être un obstacle à l'entrée des petits animaux dans le système aquifère. Les œufs d'un petit crustacé (Copépode ?), introduits sans doute par l'aspiration des pores, se développent fréquemment, jusqu'au stade nauplien, dans les *Cliona celata* et *vastifica*. Ce Nauplius est le seul être qu'on rencontre communément dans nos espèces indigènes.

Une gêne persistante finit par imprimer des aspects bizarres aux papilles: les unes, saillantes mais sans orifice apparent, portent alors un plateau à 3, 4, 5 angles bien marqués correspondant à autant de côtes verticales ; et les autres, arrondies à la base, se terminent par une pointe molle et effilée, longue souvent de plus de 2^{mm}, et composée de cellules contractiles et de cellules conjonctives qui ont enlevé à la portion basilaire une alignée de spicules constituant leur charpente.

A l'inverse des autres Eponges, les Cliones sont faciles à conserver en aquarium, de sorte qu'on peut suivre sur elles, et surtout sur la *Cliona celata*, ces alternatives d'activité et de contraction.

D'autres expériences prouvent leur puissante vitalité.

Quand on brise une pierre ou une coquille perforée, chaque fragment d'éponge peut continuer à vivre : il suffit pour cela qu'il ait une certaine épaisseur, car les parties voisines de la surface mise à nu se rétractent et s'organisent en un système protecteur. Les cellules contractiles et conjonctives s'accumulent au dehors en une couche jaune clair, très mince, qui, comme on sait, se transforme peu à peu en une cuticule sous laquelle tous les spicules de la région s'entre-croisent et composent une écorce solide (1).

Un morceau de Clione, privé de toute adhérence au calcaire, résiste de la même façon : il se contracte promptement et sacrifie

(1) M. L. Vaillant a vu se reformer aussi les parties détruites de la *Tethya lyncurium*. Compt. rend. Acad. Sc. 1869, p. 86. Note sur la vitalité d'une éponge de la famille des *Corticata*, la *Tethya lyncurium*.

une partie de sa masse pour s'entourer d'un revêtement dermique. Qu'on l'abandonne quelque temps, un mois, par exemple, dans une chambre humide, on retrouvera les divers éléments vivants dans son intérieur et on reconnaîtra les cellules contractiles, les cellules digestives et les cellules conjonctives, et parmi elles des corpuscules calcaires parfaitement intacts.

Et s'ils s'agit d'une *Clionacelata*, le seul changement qu'on pourra constater aura porté sur les cellules conjonctives qui seront devenues presque incolores par suite de l'épuisement de leur graisse au profit du fragment tout entier.

Ainsi, perforantes et spontanément ou accidentellement revêtantes, les Clioneæ ne sauraient se passer d'une écorce périphérique consistante. Toutefois, grâce à l'autonomie de leurs cellules, une dénudation même étendue ne leur est pas funeste. Et l'on drague beaucoup de valves d'huîtres dont les lames externes se sont détachées et dont la surface n'est plus qu'une sorte de treillis calcaire dans les mailles duquel l'éponge a survécu à l'accident et s'est reformé une couche corticale et des papilles. Il n'en reste plus de trace dans les points où la rupture n'avait pas laissé de quoi refaire une enveloppe dermique ; mais au fond de la plupart des mailles fait saillie, entourée généralement d'une aire revêtante, une papille dont la nature dépend vraisemblablement de l'ancienne fonction de la galerie qu'elle termine.

Une telle constatation oblige à rejeter cette opinion émise par Hancock qu'après avoir criblé sa demeure jusqu'à lui ôter toute solidité, la Clione, mise à nu à la fin par une influence quelconque, meurt de sa propre énergie.

Protégées comme elles le sont par elles-mêmes ou par les murs de leurs retraites, les Cliones n'ont guère à redouter les luttes de la vie sous-marine et poursuivent activement leur œuvre de destruction, rendant inconsciemment, comme Leidy et Fischer l'ont fait remarquer, une quantité énorme de carbonate de chaux à la mer.

Leur mort semble résulter surtout des changements que les courants amènent dans les conditions du milieu ambiant : les pierres peuvent être envasées ou ensablées, et les coquilles roulées et morcelées à l'infini, quelquefois rejetées à la grève.

Presque toutes les coquilles sont susceptibles d'abriter les Cliones et quelques-unes seulement, trop minces ou trop nacrées, par exemple celles de nos *Mytilus edulis*, *Donax trunculus*, etc., demeurent ordinairement intactes. Pour la plupart, elles ne sont perforées qu'après la mort du mollusque qui les a produites ; mais les Huîtres(1) et les Haliotides sont attaquées vivantes ; il en est souvent de même du *Pecten opercularis* ; enfin j'ai constaté pareil fait une fois sur le *Pecten maximus*.

Les Cliones et l'Ostréiculture. — Il est remarquable que les Huîtres ne perdent pas de leurs qualités, et qu'elles restent grasses et produisent du naissain alors même que leurs valves sont criblées jusqu'à la lame interne ; on ignore même si elles succombent à un empoisonnement ou à cette décomposition de leur coquille dont elles ne paraissent nullement souffrir. Cependant, au témoignage de tous les ostréiculteurs, les atteintes des Cliones leur sont funestes. La citation suivante que j'emprunte à M. Giard (l. c.) donne une idée du préjudice que la *Cliona celata*, entre autres, est capable de causer aux huîtrières : « Il y a cinq ans, à Saint-Vaast-la-Hougue, les dragueurs d'huîtres avec lesquels je vivais m'ont plusieurs fois parlé de ce fléau qu'ils connaissent bien et qu'ils nomment la *maladie du Pain d'épices* (à cause de la couleur jaune, visible même sans briser les coquilles, sur les papilles qui font saillie par les ouvertures superficielles). Ils m'ont affirmé qu'en peu de temps des bancs entiers avaient été détruits par ce parasite qui, selon eux, fait plus de tort aux huîtrières que la pêche en temps prohibé. »

Les bancs naturels sont surtout ravagés. En 1880, les ostréicul-

(1) Je n'ai jamais trouvé une seule éponge perforante sur les valves de l'huître portugaise (*Gryphæa angulata*).

teurs du bassin d'Auray s'émurent de l'envahissement par la *Cliona celata* d'un des bancs de la rivière d'Auray (le banc de Locqueltas), où ils s'approvisionnent, au mois de mars de chaque année, d'huîtres destinées à donner du naissain.

M. Giard proposa à cette époque d'introduire des blocs de calcaire dans le voisinage ou au pourtour des huîtrières, dans l'espoir que les éponges se fixeraient sur ces blocs de préférence aux huîtres mortes ou aux huîtres vivantes. Ce procédé n'a point reçu d'application, et il est douteux qu'il eût réussi, car, sur nos côtes du Calvados, malgré la nature calcaire du fond, toutes les huîtres âgées sont minées par le parasite.

L'administration de la marine prit d'autres mesures et prescrivit en mars 1882 un nettoyage à fond des endroits infestés. Sans doute les Cliones n'ont pas disparu complètement sur ces points, mais les ostréiculteurs se montrent assez satisfaits du résultat de ces opérations (1).

D'autre part, dans les établissements ostréicoles, où les huîtres sont l'objet de soins constants, les dommages ne sont pas sensibles. D'ailleurs les conditions y sont défavorables à l'existence des Cliones, surtout dans les zones hautes du rivage utilisées pour l'élevage, où elles se trouvent à découvert pendant une partie de chaque marée. On constate en effet à Luc que la *Cliona celata* ne s'avance guère sur la grève au-dessus du niveau du balancement des marées de syzygie. Enfin chaque année les huîtres de 3 à 4 ans sont livrées à la consommation : on expédie à cette occasion toutes celles qui sont perforées, non sans en avoir soigneusement gratté les coquilles.

Les embryons des Cliones ne se fixent pas sur les huîtres âgées de moins de deux ans, aussi ne sont-ils redoutables que pour ceux de ces mollusques qui sont placés dans les claires où ils atteignent

(1) Je dois ces renseignements à la bienveillance de M. le commandant Ragiot, ostréiculteur à Auray, qui a présenté dans le Bulletin de la Société ostréicole du Bassin d'Auray, 1881, des remarques au sujet de la *Cliona celata*, ennemie de l'ostréiculture.

la taille et la perfection désirables. Encore ne serait-il peut-être pas bien difficile d'y prévenir tout dégât de leur part.

Ne pourrait-on pas, par exemple, établir à l'entrée des claires, pendant les mois de reproduction de ces Eponges (septembre et octobre), une sorte de filtre composé d'une accumulation de vieilles coquilles de toutes sortes (1) qu'on aurait eu soin de dessécher au préalable pour être sûr qu'elles ne contiennent pas elles-mêmes de Cliones ? Les embryons ciliés venant de la mer s'arrêteraient tous ou presque tous sur le filtre. En décembre, on jetterait à terre les coquilles qu'on avait entassées, tuant ainsi tout ce qu'elles auraient retenu d'éponges.

En outre, puisqu'on examine et qu'on nettoie souvent les huîtres, il n'y aurait aucun inconvénient à plonger pendant quelques minutes, et à plusieurs reprises, dans l'eau douce toutes celles qui sont contaminées ; on prendrait soin d'agiter le récipient pour inquiéter les mollusques, et ceux-ci n'auraient nullement à souffrir de ces courtes immersions dans un liquide qui tuerait infailliblement la Clione en faisant éclater tous ses éléments cellulaires.

Enfin les huîtres draguées qui sont envahies par le parasite et qui ont donné du naissain en juin-août dans les parcs de reproduction devraient, à la fin d'août, subir la même opération avant d'être parquées dans les claires.

J'estime que le fait de préciser aux ostréiculteurs l'époque où ils ont à se mettre en garde contre la propagation des Cliones aurait son utilité ; cette donnée nouvelle pourrait leur suggérer des idées que des hommes privés de connaissances techniques ne sauraient concevoir.

(1) On sait que nos principaux établissements ostréicoles sont situés sur les côtes siliceuses du Morbihan.

CHAPITRE III.

RÉVISION DE LA FAMILLE DES CLIONIDES.

Les éponges perforantes qui vivent dans les différentes mers se distinguent si nettement des autres Silicisponges par leur biologie et sont toutes si semblables entre elles qu'il était naturel de les réunir, comme l'a fait J.-E. Gray en 1867, dans une famille à part pour laquelle le nom de *Clionidae* était tout indiqué.

Les genres qui composent cette famille ne sont pas nombreux, mais l'un d'eux, le genre *Cliona* (*Cliona* Gr., *Vioa* Nard.), est riche en espèces ; malheureusement la liste des noms qui s'y rattachent est en réalité bien plus longue que celle de ses espèces connues, d'où l'impossibilité de dresser rigoureusement le tableau des Clionides.

De certaines *Cliona* nous ne savons que le nom ; d'autres ont été décrites sans la moindre indication des caractères de la spiculation qu'on sait être les moins variables et dont on doit tenir compte avant tout ; enfin l'existence de très petits spicules des membranes, découverte par Hancock en 1867 seulement, a été ignorée de quelques auteurs, de sorte qu'une même éponge a pu être plusieurs fois dénommée. J'aurais voulu apporter un peu d'ordre dans cette nomenclature, mais la comparaison des descriptions ne m'a souvent permis que d'émettre un doute, et l'on comprendra que j'aie agi avec la plus grande circonspection. Les naturalistes qui ont en leur possession les types d'auteurs sont seuls capables de compléter la révision que j'ai cru devoir entreprendre.

Une excursion faite en septembre 1886 sur les bords de la Méditerranée m'a mis à même de rapprocher la faune des Clionides de nos côtes de Provence de celle de la Manche et de l'Océan. Quant aux espèces exotiques que j'ai étudiées, elles proviennent de plusieurs sources : M. Joyeux-Laffaie a bien voulu m'autoriser à examiner

les perforations des doubles de coquilles que possède le musée de Caen ; M. Lennier, conservateur du Muséum du Havre, m'a communiqué quelques spécimens intéressants ; enfin, au cours de deux voyages au Mexique, M. M. Touret, capitaine d'un trois-mâts long courrier, a eu la complaisance de draguer à mon intention sur le banc de Campêche.

Parmi les matériaux mis à ma disposition, j'ai rencontré quelques-unes des Clionides décrites par Hancock et plusieurs formes nouvelles. Toutefois le nombre des espèces dont j'ai pu prendre connaissance de la sorte est petit, comparé à celui des coquilles qu'il m'a fallu fouiller. A part quelques Cliones très communes et fort répandues, j'avais peu de chances de retrouver les autres, qui n'avaient été vues qu'une ou deux fois ; leur recherche devait être d'autant moins fructueuse que la plupart des coquilles de collection ne contenaient plus trace des éponges qui les avaient perforées, sans doute parce que celles-ci avaient péri avant qu'on les recueillît ; leurs galeries avaient alors été lavées si bien par la mer qu'il ne restait pas, même dans leurs lobes les plus profonds, de spicules leur ayant appartenu : je n'y trouvais que des grains de sable, quelques spicules introduits accidentellement et des cadavres d'Acariens.

Les Clionides desséchées ne ressemblent guère aux autres éponges dans les mêmes conditions, car leur squelette est insuffisant à maintenir leur forme ; elles se présentent comme des revêtements membraneux minces des galeries, le plus souvent jaune pâle, quelquefois brunâtres, notamment s'il s'agit de la *Cliona celata* ou de toute autre espèce dont les cellules conjonctives pleines d'une graisse colorée rancie apparaissent comme autant de points jaune foncé.

Il peut arriver qu'une éponge libre remplisse après coup les lobes laissés vides par la mort du premier occupant, mais l'absence de corpuscules calcaires dans sa masse et la disposition même de ses spicules sont des caractères auxquels on ne saurait se méprendre.

Les orifices arrondis des trous de quelques annélides (*Leucodores*) sont de même dimension que les papilles de beaucoup de

Cliones et se trouvent parfois en si grand nombre à la surface des coquilles qu'il est très difficile de distinguer leur groupement par deux; mais en enlevant une esquille à l'objet perforé, on voit que les canaux ne conduisent dans aucune dilatation semblable à un lobe et qu'il est inutile d'y chercher les restes d'une Clione. Il existe d'autres causes d'erreurs momentanées sur lesquelles il serait oiseux d'insister : on arrive à reconnaître du premier coup d'œil la nature des perforations diverses.

La description précise du spécimen presque toujours unique des espèces exotiques (*Cliona Carpenteri*, *C. millepunctata*, etc.) constitue peut-être la plus sérieuse difficulté de la détermination des Cliones. Il faut savoir, comme nous l'avons appris sur nos éponges indigènes, combien varient les rapports entre les différentes sortes de spicules, et la forme et la distribution des papilles et des lobes, pour ne pas se croire obligé d'établir une foule d'espèces nouvelles.

I. — Je consignerai d'abord le résultat de mes recherches sur des coquilles de toutes provenances.

Genre CLIONA, Grant.

Cliona celata, Grant. (Pl. VII, fig. 1.)

Je l'ai retrouvée, d'une part sur une *Tridacna* et sur un *Spondylus* de l'Océan Indien, et d'autre part sur un *Pecten* du golfe du Mexique. Les échantillons possédaient des faisceaux de spicules acérés grêles. Deux variétés se rattachaient à cette espèce :

1° *Cliona gorgonioides*. — En 1849, Hancock en faisait une espèce distincte, mais il avouait en 1867 que ce n'était probablement qu'une simple variété de *Cl. celata*. Il n'y a pas lieu de conserver cette désignation, car la description de l'auteur montre clairement qu'elle s'appliquait à des individus à spicules plus courts que de

coutume, comme il est si fréquent d'en observer dans les coquilles minces.

2° *Cliona linearis*, Sollas. — Cette variété doit aussi disparaître, puisque la *Cliona celata* typique présente les spicules grêles qui la caractérisaient.

Cliona vastifica, novo sensu. (Pl. VII, fig. 3.)

Nous avons exposé les motifs qui portent à réunir les *Cliona northumbrica* et *vastifica* de Hancock. L'espèce ainsi comprise est l'une des plus répandues. Elle abonde sur les côtes d'Angleterre, sur nos côtes de la Manche, de l'Océan (Concarneau) et de la Méditerranée (Toulon) ; elle habite aussi l'Océan Indien, l'Océan Pacifique (N^{elle}-Zélande), le golfe du Mexique.

Cliona gracilis, Hancock.

Un seul spécimen avait été trouvé sur un *Pecten maximus* «provenant probablement des Orcades», 1849. J'en ai vu un second sur un *Turbo* de l'Océan Indien.

Eponge jaune à l'état sec ; papilles très petites, galeries fort étroites, radiées. Spicules en épingle = 150 μ de long, spic. en zigzag = 15-20 μ .

Cliona Carpenteri, Hancock. (Pl. VII, fig. 4.)

C'est l'espèce que j'ai le plus souvent rencontrée dans les collections. Le seul échantillon signalé jusqu'à présent provenait de Mazatlan (Océan Pacifique). Elle habite le golfe du Mexique, l'Océan Indien (Ceylan), la côte orientale d'Afrique (Gabon).

Elle se distingue des deux éponges précédentes à trois sortes de spicules par ses spicules des membranes généralement droits, fusiformes, munis de nodosités plus ou moins marquées, quelquefois éparses, le plus souvent disposées sur plusieurs lignes circu-

laires. Les spicules de tension sont forts et atteignent habituellement les deux tiers de la longueur des spicules du squelette.

Cliona lobata, Hancock. (Pl. VII, fig. 2.)

Habite les îles Anglo-Normandes (Guernesey), les côtes occidentales d'Ecosse, les côtes du Calvados et les côtes de Provence (Toulon). Je l'ai encore trouvée sur un *Triton variegatum* et sur une grande *Ostrea* de provenance inconnue.

Nous savons que le court mucron obtus qui rend trilobée la tête des spicules en épingle s'efface fréquemment, aussi la valeur des espèces créées par Sollas et Ridley pour des individus à tête globuleuse paraît-elle discutable. En premier lieu, la distinction établie entre la *Cliona subulata*, Soll. (un spécimen, localité ignorée) et la *Vioa Carteri*, Ridl. (un spécimen, S.-E. du Brésil) semble inutile, puisqu'elle n'est basée que sur des différences dans la longueur et la largeur relatives de la tige des spicules en épingle de ces deux éponges. En second lieu, si le nom de *Cliona subulata*, qui a la priorité, devait être conservé, il ne servirait à désigner, si j'en juge bien, qu'une simple variété de la *Cliona lobata*.

Cliona millepunctata, Hancock.

Le seul spécimen connu perforait un *Cassis tuberosa* de provenance non indiquée. J'en ai vu un second sur un *Murex* sp. ? de l'Océan Indien. Les papilles assez petites sont excessivement nombreuses et pressées les unes contre les autres. Les spicules sont en forme d'épingle avec une tête elliptique ; ils mesurent 225-250 μ de long et 4-5 μ de large ; ils sont droits ou très légèrement courbés.

Cliona quadrata, Hancock.

Hancock dit en avoir vu un ou deux individus sur une *Tridacna gigas* ; c'est aussi sur une *Tridacna gigas* que j'en ai trouvé

un nouvel échantillon. Il est facile de reconnaître les spicules, longs d'environ $425\ \mu$, dont la tête est grosse et toute ronde, et dont la tige se renfle et atteint son maximum de largeur ($15-18\ \mu$) un peu plus bas que son milieu, pour s'atténuer ensuite. Les papilles sont assez grandes. La couleur brune après dessiccation est due à l'existence dans la *Cliona quadrata* comme dans la *Cliona celata* de cellules conjonctives contenant une graisse jaune qui brunit par oxydation.

Cliona labyrinthica, Hancock.

Sur *Tridacna gigas*. Epongejaune pâle; papilles petites, disposées sans ordre apparent; lobes petits; spicules acérés fusiformes, courbés au centre, longs d'environ $100\ \mu$, larges de $4\ \mu$.

Cliona Michelini, n. sp. (Pl. VII, fig. 7.)

Le spécimen type de cette espèce crible un *Murex* de l'Océan Indien.

Les papilles porifères, excessivement nombreuses, n'atteignent pas $\frac{3}{10}$ de millimètre de large; les oscules, épars, mesurent à peu près le double. Les lobes sont petits et pressés les uns contre les autres.

Deux sortes de spicules : 1° spic. du squelette capités, courts ($150\ \mu$) et assez grêles ($2\ \mu\ 1/2$), droits ou flexueux, à tête trilobée ou ronde; 2° spic. des membranes petits ($10-12\ \mu$) et grêles, finement et entièrement épineux, généralement droits, extrémités tronquées.

La *Vioa Michelini* de Nardo ne doit pas être conservée, comme il sera dit plus loin; aussi ai-je cru pouvoir, pour rendre hommage à la mémoire de Michelin, qui s'est un des premiers occupé des éponges perforantes, donner une appellation ancienne à une espèce nouvelle.

Cliona thoosina, n. sp. (Pl. VII, fig. 6.)

Un échantillon sur un *Pectunculus* en partie agglutiné par un *Phorus*. Couleur jaune. Papilles peu nombreuses, larges d'un demi-millimètre. Spicules de 2 sortes : 1° spic. du squelette, à tête nettement trilobée, forts, longs de $200\ \mu$ en moyenne ; 2° spic. des membranes très remarquables par leur variété : les uns sont des bâtonnets cylindriques couverts de petites pointes obtuses ; d'autres plus courts et spiralés, armés d'épines robustes, ressemblent à ceux de la *Cliona euryphylle* ; enfin la plupart rappellent les corpuscules noduleux des *Thoosa*.

Cliona Lesueuri, n. sp. (Pl. VII, fig. 8.)

Deux échantillons sur des *Haliotis* de provenance inconnue. Papilles très nombreuses ayant à peine $\frac{1}{10}$ de millimètre de large. Lobes à peu près cubiques, serrés les uns contre les autres, mesurant 1 millimètre en moyenne dans chaque dimension. Spiculation : 1° les spicules du squelette sont tout à fait caractéristiques, car ils sont *acutés* sans le moindre passage à la forme capitée ; ils sont légèrement courbes ; l'une de leurs extrémités étant arrondie, l'autre porte une pointe courte mais aiguë ; longueur moyenne = $180\ \mu$, largeur = $3\ \mu$; 2° les spicules des membranes sont spiralés, entièrement et finement épineux : longueur = $16-18\ \mu$, largeur = $2\ \mu$.

Genre THOOSA, Hancock.

Thoosa bulbosa, Hancock.

L'étude en est particulièrement intéressante. Hancock avait trouvé (1849) sur une *Tridacna gigas* ce qu'il a considéré comme le type de l'espèce. Je n'ai rien à ajouter à la description générale de cette éponge, que j'ai retrouvée sur une *Tridacna gigas* éga-

lement et dont j'ai dessiné la spiculation Pl. VII, fig. 10.

Sur la même coquille, avec le type supposé, dont il existait plusieurs échantillons, l'auteur anglais avait découvert une seconde forme que j'ai rencontrée moi aussi, dans des conditions semblables, sur la valve de *Tridacna* où j'avais déjà reconnu la première (Pl. VII, fig. 11). Les deux éponges étaient séparées.

Cette singulière coïncidence n'était pas faite pour dissiper ces doutes exprimés par Hancock : « *I have not yet been able to determine whether the specimen (2^e forme) provided with these curious spicula is distinct or not, though I am inclined to believe that it is.* » Mais il faut désormais tenir compte de l'observation suivante :

J'ai vu, perforant la valve inférieure d'une *Ostrea* du Gabon, une éponge dont la spiculation représente à la fois celles des deux *Thoosa* précédentes, et même se trouve être encore plus compliquée. On n'y compte pas moins de six sortes de spicules (Pl. VII, fig. 9). Les spicules les plus nombreux sont les corpuscules noduleux, avec leur forme grêle ; puis viennent les spicules à 2 ou 3 branches pointues et recourbées et les étoiles dont les rayons, terminés par une sorte de bouton, sont couverts d'épines ; puis, groupées par endroits, les grandes étoiles à forts rayons armés d'une pointe conique à leur extrémité ; les spicules ovoïdes épineux ne sont pas non plus répandus partout ; quant aux grands spicules acérés, qui mesurent 625 μ de long et 10-12 de large, ils sont réunis par places pour constituer la charpente squelettique.

Sommes-nous en présence de trois *Thoosa* distinctes ou de trois variétés d'une même espèce ? C'est ce que nous essaierons de déterminer en dressant le tableau des Clionides.

Thoosa Hancocki n. sp. (Pl. VII, fig. 12.)

Enfin, entrelacée avec la *Cliona quadrata* dont j'ai parlé plus haut, j'ai découvert une autre *Thoosa*, à spicules de deux sortes : les uns sont ces corpuscules noduleux qu'on voit dans toutes les *Thoosa*

connues, un peu plus petits ici que d'ordinaire ; les autres sont des étoiles irrégulières dont les branches grêles, en nombre variable, partent d'une souche épaisse et se terminent par deux ou trois crochets recourbés.

II. — L'examen des coquilles recueillies par M. Touret sur le banc de Campêche m'a révélé l'existence de cinq *Cliones* dans cette région du golfe du Mexique :

1° *Cliona celata*, Gr.

2° *Cliona vastifica*, n. se.

3° *Cliona Carpenteri*, Hanc.

4° *Cliona vermifera*, Hancock.

Sur un *Spondylus* dragué en décembre 1886. Cette éponge contient des cellules conjonctives remplies d'une graisse jaune comme celle de *Cliona celata* et de *Cliona quadrata*. Entre les lobes sont tendus des diaphragmes dont le squelette est formé de spicules vermiformes lisses très nombreux et de quelques spicules en épingle tournant leur pointe vers l'orifice central.

5° *Cliona euryphylle*, n. sp. (Pl. VII, fig. 5.)

Sur un Madrépore et sur un *Chama*. Eponge jaune pâle, à l'état sec, dans ses parties profondes, plus foncé dans les papilles. Papilles de taille variable, les plus grandes mesurant 5mm. de diamètre. Cette espèce se distingue nettement de *C. celata* par l'absence totale de spicules de tension et par la présence de spicules des membranes chez l'adulte. Les spicules du squelette, généralement courbes, ont une tête elliptique ; ils sont longs et forts : longueur 300μ ; largeur $= 4-5\mu$. Les spicules des membranes, peu nombreux, relativement gros (longueur $= 35\mu$, largeur $= 5\mu$), sont armés d'épines robustes. Les diaphragmes ont l'aspect de ceux de *Cliona celata* ; on y

aperçoit de plus quelques spicules des membranes. Enfin les cellules conjonctives sont adipeuses, autant qu'on en peut juger sur des spécimens desséchés.

III. — Il me reste à dire quelques mots des Cliones de nos côtes de Provence.

Sept Clionides étaient connues dans la Méditerranée : cinq espèces d'O. Schmidt (*Vioa viridis*, *V. Grantii*, *V. Hancocci* et *V. Johnstoni* 1862, *V. celata* 1864, et deux variétés de *V. Johnstoni* 1868 et 1870) et deux espèces de Hancock (*Cliona angulata* 1849 et *C. globulifera* 1867).

A Toulon, les pierres et les coquilles sont perforées par trois éponges :

1° L'une est la *Cliona celata* (1). Je n'en ai pu voir que le moule sur de vieilles coquilles lavées à fond par la mer, mais elle est bien reconnaissable, car, des espèces signalées dans la Méditerranée, elle est la seule qui possède des papilles porifères de 2 à 3mm. de diamètre.

Les deux autres ne se rapportent à aucune des espèces ci-dessus énumérées.

2° La plus commune est rouge orangé et possède trois sortes de spicules : spicules en épingle, spicules acérés épineux et spicules en zigzag épineux ; elle est, par tous ses caractères, identique à la *Cliona vastifica* de la Manche.

On ne saurait la confondre avec les *Cliona angulata* et *C. globulifera*, qui n'ont que des spicules en épingle, ni avec les espèces de Schmidt, qui ne sont figurées qu'avec deux sortes de spicules. Cependant, par sa coloration et par deux de ses formes de spicules, l'éponge en question offre de grands rapports avec la *Vioa Grantii* Schm. ; seule, l'absence dans cette dernière de spicules en zigzag oblige à les séparer. Ne serait-il pas permis, toutefois, de se demander, tout en rendant au mérite d'O. Schmidt l'hommage qui

(1) O. Schmidt l'a trouvée dans les environs de Cette. (L. c., 1868, p. 30.)

lui est dû, si la *Vioa Grantii* n'a pas été incomplètement décrite et s'il n'y a pas lieu d'identifier ces deux espèces ? En effet, à l'époque où parut le premier mémoire sur les Eponges de l'Adriatique (1862), la première note de Hancock était seule connue, et les spicules en zigzag qui caractérisent plusieurs éponges perforantes n'avaient pas encore été découverts. N'est-il pas possible que, grâce à leur petitesse et à leur rareté ou leur absence même dans certaines préparations, ces spiculés, que j'ai cherchés et trouvés dans la Clione de Toulon, aient passé inaperçus pour l'auteur de la *Vioa Grantii* ?

3° Enfin la troisième Clione que j'ai trouvée à Toulon est encore une espèce de la Manche : à sa spiculation lâche formée de spicules en épingle et de spicules en zigzag grands et épineux, et à la disposition de ses papilles, j'ai reconnu notre *Cliona lobata*.

Il est remarquable que ces trois Cliones composent à la fois la faune de Luc et, en partie du moins, celle des côtes de Provence ; mais nous savons déjà combien ces trois espèces sont répandues dans les différentes mers.

FAMILLE DES CLIONIDAE.

Ce qui précède nous prépare à l'étude générale des Clionides.

Cinq genres ont été créés par les auteurs : le g. *Cliona* par Grant en 1826, le g. *Thoosa* par Hancock en 1849, le g. *Euryphylle* par Duchassaing en 1864, le g. *Samus* par Gray en 1867 et le g. *Alectona* par Carter en 1879. Les autres coupures proposées par Gray n'ont pas été admises ; il en sera parlé ultérieurement.

GENRE *CLIONA* Grant. — L'histoire des Eponges perforantes nous a appris que, sans raisons valables, D. Nardo a substitué l'appellation de *Vioa* à celle que Grant avait choisie. Le nom de *Cliona* ayant la priorité doit subsister.

Ce genre est riche en espèces, mais il convient de le débar-

rasser à tout jamais de toutes celles qui n'ont pas été décrites ou qui, du moins, sont absolument méconnaissables.

Les *Vioa typus*, *V. coccinea*, *V. Clio* et *V. Pasithea* trouvées par Nardo dans l'Adriatique en 1839 ne sont connues que de nom. On ne saurait dire davantage quelles étaient la *Vioa Michelinii* du même auteur et la *Vioa nardina* de Michelin (1846). La *Cliona hysirix* de Gray (1848) n'est qu'un nom tombé dans l'oubli. Il ne faut tenir aucun compte de ces dénominations : les travaux de Hancock et d'O. Schmidt compensent amplement cet abandon.

Il est impossible de ne pas écarter aussi de la liste des Eponges perforantes connues les trois *Vioa* que Duchassaing et Michelotti ont découvertes dans la mer Caraïbe. Ces auteurs n'ont examiné que la forme et la disposition des lobes, qui sont si variables dans une même espèce, et n'ont pas donné les caractères de la spiculation. Qui pourrait dire quelle est la Clione qu'ils comparent aux *Vioa nardina* et *Michelinii* et qu'ils appellent *Vioa Duvernoysii*? Leur *Vioa dissociata* est bien étrange : ses lobes seraient isolés ou réunis par petits groupes tout à fait indépendants ; s'il ne s'agit pas d'une agglomération de jeunes Cliones, semblable à celle observée par Hancock sur sa *Cliona Fryeri*, il y a certainement là une erreur, car on ne peut imaginer un être dont le corps se fractionne à un moment donné et dont les parties vivent séparées sans que le calcaire où elles sont enfoncées conserve la marque de leurs liens primitifs. Enfin leur *Vioa Strombi* est une éponge dont les lobes sont pressés les uns contre les autres et superposés dans les points où la coquille est épaisse ; à combien de Cliones ne se rapporte-t-elle pas ? Il est évident que Duchassaing et Michelotti se sont occupés fortuitement des Eponges perforantes, puisqu'ils n'en ont remarqué que sur des *Pinna* et sur des *Strombus gigas* dans une mer où elles abondent.

Rappelons ici que les *Cliona vastifica* et *C. northumbrica* Hanc. doivent être réunies, que les *Cliona gorgonioides* Hanc. et *C. linearis* Soll. sont à supprimer, et que nous sommes tenté de considérer comme des formes de la *Cliona lobata* Hanc. les *Cliona subulata* Soll.

et *Vioa Carteri* Ridl. Ajoutons que la *Clionastationis* Nasson. paraît être la *Cliona vastifica* n. se., dont l'auteur a vu, sans en soupçonner l'importance, les petits spicules des membranés, qu'il a placés au même rang que les spicules monstrueux (l. c., fig. 8, r, pl. XIX). Faisons observer enfin que la *Cliona Mazatlanensis* Hanc. ne diffère, à proprement parler, de la même *Cliona vastifica* que par son habitat.

Si maintenant nous essayons de dresser le tableau des espèces du genre *Cliona*, nous remarquerons que la spiculation de la plupart d'entre elles est composée d'après un type générique facile à définir : dans sa plus grande complication, elle comprend trois sortes d'organites, des spicules du squelette *en forme d'épingle*, des spicules de tension *fusiformes acérés*, enfin des spicules des membranes *spiralés épineux*, dont les aspects divers servent à la spécification.

Entre les espèces absolument conformes à ce type et celles moins nombreuses qui s'en écartent par la modification de l'une quelconque des trois sortes de spicules, on peut, pour la commodité de l'exposition, marquer une séparation en somme assez naturelle dans l'état actuel de la science, et appeler les premières *Euclionae* et les dernières *Paraclionae*.

Euclionae. La spiculation des *Euclionae* n'est complète que dans quelques cas ; beaucoup d'espèces ne réunissent que deux de ses éléments ; d'autres même ne sont pourvues que d'une seule sorte de spicules.

Euclionae à spiculation complète. — Ce sont les *Cliona corallinoides* Hanc., *C. gracilis* H., *C. abyssorum* Crtr., *C. vastifica* n. se., enfin *C. celata* Gr., étudiée aux diverses époques de sa vie.

Euclionae à deux sortes de spicules. — 1° Les unes possèdent des spicules du squelette et des spicules de tension. Elles sont nombreuses : *Cliona dendritica*, *C. spinosa*, *C. canadensis*, *C. Fryeri*,

C. rhombea, *C. muscoides* de Hancock, *C. Grantii* de Schmidt (sur laquelle nous avons fait nos réserves) et *C. pontica* de Czerniawsky. Mais quelques-unes (*C. muscoides* et *canadensis*) ont été créées d'après un spécimen unique dont les particularités se résument dans une de ces anomalies que présentent si fréquemment les spicules et qui ont une tendance à se répéter au point de prédominer dans toute une éponge. De plus, il existe entre plusieurs de ces espèces une ressemblance frappante dans leur spiculation qui aurait peut-être conduit à les identifier si la variabilité de leurs autres caractères n'avait été méconnue. Les zoologistes apprécieront d'après des séries d'échantillons l'opportunité de ces rapprochements.

2° Les autres ont à la fois des spicules du squelette et des spicules des membranes: *Cliona lobata* Hanc., *C. Howsei* H. (ceux des spic. en épingle qui portent deux renflements consécutifs vers leur extrémité élargie ne rentrent nullement dans une catégorie à part), *C. vermifera* H., *C. Michelini* n. sp., et *C. euryphylla*, n. sp.

3° Enfin la *Cliona Schmidtii* (*Vioa Schmidtii*, Ridl. = var. de *V. Johnstoni* O. Schm. 1870) est le seul exemple connu d'*Eucliona* munie de spicules de tension et de spicules des membranes.

Euclionae à une seule sorte de spicules. — 1° Les unes n'ont que des spicules du squelette: *Cliona radiata* H., *C. angulata* H., *C. globulifera* H. (entre lesquelles des fusions pourraient bien être opérées par la suite), *C. insidiosa* H., *C. millepunctata* H., *C. quadrata* H., *C. Alderi* H. (la distinction établie à son sujet par Hancock est inutile: il s'agit encore ici de variations du renflement terminal des spicules en épingle) et *C. viridis* (*Vioa viridis* Schm.).

2° Les autres n'ont que des spicules de tension: *Cliona nodosa* H. et *C. labyrinthica* H.

Paraclionae. Groupons-les de la manière suivante :

A. Il y a 3 sortes de spicules. — Dans la règle, ce sont les spicules

de tension qui doivent soutenir les diaphragmes contractiles, aussi n'est-il pas douteux que, dans les *Cliona mucronata* et *C. ensifera* de Sollas, ce ne soient eux qui se trouvent modifiés et représentés par des formes d'organites dérivant de celle des spicules du squelette.

La *Cliona Carpenteri* H. s'écarte moins du type, et ce sont les spicules des membranes, fuseaux chargés de nodosités, qui diffèrent de ce qu'on voit dans les *Euclyonae*.

B. Il y a 2 sortes de spicules. — 1° Les spicules du squelette normaux sont accompagnés de spicules de tension modifiés, irréguliers dans *Cliona cervina* H., acnés, épineux à la base, dans *C. Hancocci* (V. *Hancocci* Schm.).

2° Ou bien ces spicules du squelette sont accompagnés de spic. des membranes de plusieurs sortes : *C. thoosina*, n. sp.

3° A des spicules de tension normaux s'associent des spic. des membranes étoilés : *C. Johnstoni* (*Vioa Johnstoni* Schm.).

4° Enfin avec des spic. des membranes normaux les éponges présentent des spicules du squelette dérivant des spic. en épingle, acnés dans la *C. Lesueurii* n. sp., cylindriques dans la *C. purpurea* H.

On le voit, l'une des formes des spicules au moins se rapporte toujours au type, et l'examen des *Paraclionae* montre combien sont grandes les affinités des espèces du g. *Cliona* entre elles. Aussi devons-nous nous garder de démembrer ce genre, comme Gray le proposait en 1867. D'ailleurs l'histoire de la *Cliona celata*, à laquelle on ne connut longtemps qu'une seule sorte de spicules et qui en réalité en possède trois, nous enseigne à quels remaniements sont sujettes les subdivisions introduites pour plus de clarté dans les *Euclyonae* et les *Paraclionae*, et nous empêche de les élever, à l'exemple de Gray, à la hauteur de véritables genres.

GENRE *THOOSA* Hancock. — Ce genre est à peine connu. Les

espèces rencontrées jusqu'à présent ne sont pas nombreuses, et l'on n'a guère pu étudier que leur spiculation, moins que cela encore, que la spiculation des parties sarcodiques accolées par dessiccation aux parois des lobes. Les papilles de celles de ces éponges que j'ai examinées étaient détruites et leur cadre lui-même avait disparu. Hancock n'avait pas eu plus de chance avec le spécimen unique de sa *Thoosa cactoides*, et il n'a décrit que les ouvertures par où font saillie les papilles de sa *Thoosa bulbosa*.

Dans toutes les espèces, on a constaté l'abondance d'une sorte de corpuscules siliceux noduleux qui consistent en de fortes tiges terminées à chaque bout par un renflement globuleux et entourées de deux anneaux de renflements semblables équidistants des extrémités. L'existence de ces corpuscules est la caractéristique du genre. Hancock croyait constante aussi dans les *Thoosa* l'absence de grands spicules ; mais nous avons vu des grands spicules acérés servir de charpente aux parties élargies des lobes d'une *Thoosa* qui minait une huître du Gabon.

Ici comme dans les *Cliona*, les espèces sont reconnaissables aux spicules dont elles sont pourvues et semblent se rattacher à un type.

Il n'est pas douteux que les formes de la planche VII, figures 9, 10 et 11, ne soient trois espèces distinctes. L'une (fig. 9) est la plus riche : cette *Thoosa armata*, comme il serait juste de l'appeler, rappellerait les *Cliona* à spiculation compliquée ; elle contient en effet, avec les spicules noduleux que toutes les autres possèdent et qui existent seuls dans *T. cactoides*, des spicules du squelette acérés, des spicules spéciaux dont ceux de *T. Hancocci* (Pl. VII, fig. 12) sont une transformation, et enfin les spicules caractéristiques de la deuxième forme de *Thoosa bulbosa* découverte par Hancock.

Entre les deux autres formes, réunies avec beaucoup d'hésitation sous le nom de *T. bulbosa*, les figures des spicules à branches grêles données dans les *Annals and Magazine of natural history* et les dessins de ces mêmes spicules dans les figures 10 et 11 de notre planche VII marquent une différence tranchée. Nous laisserons son appel-

lation à celle que Hancock considérait comme la véritable *T. bulbosa* et nous appliquerons à l'autre, à cause de ses grosses étoiles à rayons terminés par une pointe conique, la désignation nouvelle de *T. radiata*.

D'après ces considérations, le genre *Thoosa* comprendrait actuellement cinq espèces : *Thoosa cactoides* Hanc., *T. bulbosa* Hanc., *T. Hancocci* n. sp., *T. radiata* n. se. et *T. armata* n. sp.

GENRE EURYPHYLLE Duch. et Mich. — Ce genre est à supprimer : c'est une erreur qui l'a fait établir. Duchassaing et Michelotti ont cru devoir séparer les éponges qui perforent les pierres madréporiques de celles qui s'attaquent aux coquilles, malgré leur parfaite identité. Dans la règle, les Clionides n'ont pas de support spécial et c'est sans doute par hasard que les *Thoosa bulbosa* et *Thoosa radiata* n'ont été vues que sur des *Tridacna gigas*.

Les deux *Euryphyllæ*, *E. latens* et *E. dubia*, ne sont guère mieux décrites que les *Vioa*. Pourtant une Clione trouvée sur un madrépore et sur un *Chama* du banc de Campêche pourrait bien être l'*Euryphyllæ latens* de Duchassaing, à en juger par la grandeur de ses papilles et par sa coloration à l'état sec. Dans cette pensée, j'ai proposé pour elle le nom de *Cliona euryphyllæ*.

GENRE ALECTONA Carter. — Carter a donné (l. c.) une description complète de l'*Alectona Millari*, seule espèce du genre, dont le spécimen unique perforait une *Amphihelia oculata* draguée par le *Porcupine* en 1869 entre le N. de l'Ecosse et les îles Féroë.

Je ferai seulement remarquer que, des trois formes de spicules figurées par cet auteur, deux se rapprochent beaucoup de celles des *Thoosa* : 1° les *flesh-spicules* fusiformes, courts, entourés de deux anneaux de tubercules équidistants des extrémités, correspondent aux spicules noduleux de toutes les *Thoosa* ; 2° les spicules dits accessoires du squelette (*subskelton spicules*) rappellent les spicules de la fig. 10, pl. VII, de la *Thoosa bulbosa*. Il existe entre les deux genres des affinités évidentes.

GENRE SAMUS Gray. — Une espèce : *Samus anonyma*, Gray. J.-E. Gray donna ce nom en 1867 à une éponge dont les spicules avaient été rencontrés par Bowerbank dans des galeries de perforation et en fit son huitième genre de *Clionidae*.

Carter en reprit l'étude en 1879 ; seulement, comme les échantillons qu'il examinait, bien que parfaitement distincts et habitant des galeries de perforation, étaient tous accompagnés de la *Cliona mucronata* Soll. et manquaient de spicules en épingle (caractéristiques, selon lui, des *Cliona*), il conçut l'idée que *Samus anonyma* n'est pas une Clionide.

Il faut croire que la découverte de l'*Alectona Millari* le fit réfléchir, car, dans sa note sur cette éponge, il ajoute à la récapitulation des genres connus qu'il n'est pas douteux que *Samus anonyma* ne vienne former un autre genre.

Les pores et les oscules sont inconnus. Il y a 3 sortes de spicules, tout à fait spéciales (Ann. and Mag. 1. c., p. 350). — Provenance : Indes occidentales et Australie sur *Millepora alcicornis*, et Nouvelle-Galles du Sud sur *Stylaster sanguineus*.

DEUXIÈME PARTIE

Pour prendre connaissance des particularités anatomiques des Clionides, si une biologie spéciale en avait déterminé de sensibles, le plus sûr moyen était, sans contredit, de comparer ces éponges perforantes aux éponges siliceuses non perforantes. Mais, parmi celles-ci, il était difficile de faire choix du groupe qui servirait de second terme à la comparaison, car les auteurs étaient bien loin de s'entendre sur la place des *Clionidae* dans la classification. Le système d'O. Schmidt ne laissait d'hésitation possible qu'entre les deux groupes des *Corticatae* et des *Halichondriæ*. Et comme ce dernier contenait le genre *Vioa*, j'entrepris quelques recherches sur les *Halichondriæ* (1), dont les représentants sont le plus nombreux sur nos côtes.

J'ai reconnu plus tard que l'organisation des Cliones ne diffère pas notablement de celle des *Corticatae*. Mais les indications qui seront fournies sur ces dernières dans la troisième partie de ce travail permettront d'apprécier les raisons qui me portent à placer les Clionides parmi elles, et la description de quelques *Halichondriæ* faisant suite ici à celle des *Cliona* (*Corticatae*) aura l'avantage de rappeler comparativement les caractères des deux groupes.

Les espèces de la Manche dont il va être parlé rentraient dans les trois genres *Isodyctia*, *Halichondria* et *Hymeniacidon* de Bowerbank ; pour des motifs qui seront exposés successivement, j'ai cru

(1) Consulter à leur sujet : Zeits. f. wiss. Zool. xxx Bd. Keller. *Reniera semitubulosa*, et les nombreux mémoires écrits sur les Spongilles.

devoir les ranger dans les genres *Reniera* (*Rayneria*) Nardo, *Amorphina* Schm. et *Dendoryx* Gray.

§ 1. — GENRE RENIERA Nardo.

En 1833 (1), D. Nardo créait le genre *Rayneria* (2) avec la caractéristique suivante :

« *Aggregata polymorpha* (*Spongiaria*) *magis aut minus porosa et foraminosa, tenacitate ferè nulla, faciliè digitis pulverizabilia in sicco. Fulcimenta aculeiformia inconspicua simplicia, dispositione varia materiei animalis ope conjuncta ita ut pulpam uniformem præbeat.* »

Dans sa Monographie (1864), Bowerbank a donné cette définition du genre *Isodyctia* établi par lui :

« Squelette dépourvu de fibres, composé d'un réseau symétrique de spicules dont les lignes primaires vont de la base ou centre de l'éponge à la surface et sont perpendiculaires aux lignes secondaires. Reproduction par gemmules internes, membraneuses, sans spicules. »

La seconde partie en est erronée ; mais la première est d'une valeur incontestable, et l'on ne connaît que quelques espèces auxquelles on ne puisse l'appliquer qu'après un effort d'attention. Elle est du reste plus précise que celle d'O. Schmidt concernant le g. *Reniera* (*Isodyctia* part.) (3) : « *Halichondriae porosissimae, fragiles et quae siccae facillimè digitis in pulverem conteruntur. Spicula simplicissima et uniformia, nunquàm nodosa.* »

Dans tous les cas il n'est guère fait mention que des caractères du squelette ; mais ceux de l'embryon, aujourd'hui bien connus, se distinguent assez nettement de ce qu'on observe dans les *Halichondria* et *Hymeniacion* (*seu Amorphina* Schm.), pour qu'il semble

(1) Isis. *Spongiariorum classificatio*.

(2) Du nom de Renier.

(3) L. c., 1862, p. 72.

nécessaire de les faire entrer dès à présent en ligne de compte.

Le terme *Isodyctia* n'a pas la priorité et embarrasse la science d'un synonyme inutile.

Reniera rosea Schm. (*Isodyctia rosea* Bow.).

La *Reniera* (*Isodyctia*) *rosea* a été, comme on sait, le sujet de recherches approfondies de la part de M. Ch. Barrois. Il était naturel de compléter l'histoire d'une éponge dont le développement avait été décrit en détail. C'est une espèce favorable à l'étude, parce qu'elle est fort répandue sur nos côtes de la Manche : Barrois l'a trouvée très commune à Saint-Vaast ; M. Koehler l'a recueillie à Jersey et à Guernesey (*I. cinerea* Bow.) ; elle abonde aussi au Quihoc (rocher situé en face du laboratoire de Luc), sur les pierres qui découvrent aux syzygies. De plus, elle est de nos *Reniera* celle qui vit le plus près du rivage.

Elle s'étale en larges plaques quelquefois compactes, le plus souvent formées d'un entrelacement de rameaux rampants et déprimés dont la largeur varie beaucoup et dont l'épaisseur dépasse bien rarement un centimètre. La surface est légèrement hispide, par la raison que les terminaisons des lignes de spicules du squelette se projettent un peu au dehors de la membrane dermique qui la revêt entièrement. Les oscules sont épars, éminences coniques qui atteignent fréquemment 5 mm. de hauteur et 2 mm. de largeur au sommet. Les pores s'aperçoivent par transparence de la pellicule limitante externe comme des orifices sombres, nombreux, mesurant 0 mm., 2 à 0 mm., 3 de diamètre.

La coloration, d'un rose ordinairement vif, est parfois assez pâle, suivant la rareté relative du pigment. Souvent même, l'éponge paraît grisâtre ; sous cet aspect elle diffère assez du type pour que Bowerbank ait cru reconnaître une espèce distincte qu'il appelait *Isodyctia cinerea*. Barrois a fait observer, à juste titre, qu'on ne saurait, sans trop multiplier les espèces, conserver

à la fois les *Isodyctia rosea* et *I. cinerea*. A Luc, il n'est pas rare de voir la couleur naturelle de *Reniera rosea* tourner au jaune orangé ; cela tient à une modification accidentelle du kératode dont nous nous entretiendrons plus loin.

Les spicules du squelette et les spicules de tension ont la même forme. Ces derniers sont seulement un peu plus grêles ; on les trouve dispersés sans ordre dans les portions charnues de l'éponge et dans les nombreux tractus membraneux qui traversent les canaux aquifères. Ce sont des bâtonnets fusiformes, à extrémités acérées, un peu courbés au centre, avec un fin canal axial. Ils ont en moyenne 160 μ de long et 7 à 8 μ de diamètre.

Les spicules des membranes font ici défaut.

On se souvient que dans certaines *Reniera* les spicules des lignes squelettiques s'entre-croisent sans que rien ne cimente leur jonction, tandis que chez d'autres il existe, aux points de rencontre de ces organites, une sorte de lien kératodique qui enveloppe leurs pointes et s'étend quelque peu sur leur tige, et que cette production peut même être assez développée (*Reniera Bowerbanki*, p. ex.) pour que le passage aux *Chalineae* devienne insensible. Ce kératode d'union manque le plus souvent dans *Reniera rosea* ; ou bien il constitue des ligaments incolores peu solides. Pourtant, dans quelques cas, qui semblent autant d'anomalies localisées dans un fragment d'éponge ou intéressant une plaque entière, il se forme à tous les entre-croisements de spicules un empâtement remarquable par sa belle couleur jaune d'or que ne détruit pas un séjour prolongé dans l'alcool, et par son apparence granuleuse (Pl. V, fig. 9) : l'abondance d'un tel kératode communique alors à la *Reniera* la teinte orangée que l'on sait. On chercherait vainement dans ces échantillons particuliers des éléments cellulaires colorés en jaune.

L'agencement du squelette figure un réseau dont la trame supporte la chair de l'éponge ; mais les mailles en sont lâches, parce que les lignes spiculeuses caractéristiques des *Reniera* ne se croisent qu'à des intervalles à peu près égaux à la longueur d'un spicule ; de plus,

ces lignes sont assez faibles en elles-mêmes, les plus fermes possédant rarement plus de trois spicules de front. Tout cela ne donne aucune consistance à *Reniera rosea* qui, molle pendant sa vie, devient friable après dessiccation.

Ici, comme dans les Cliones, on reconnaît facilement quatre sortes d'éléments cellulaires : des cellules vibratiles, des cellules contractiles, des cellules digestives pigmentées et des cellules conjonctives.

Les cellules ciliées ont 4 à 5 μ de diamètre et possèdent un flagellum long de 12 à 15 μ ; elles se réunissent par leurs collerettes en groupes d'une soixantaine environ, qui mesurent souvent plus de 35 μ de diamètre. Quand les cellules sont en pleine activité, ces groupes affectent la forme de corbeilles dans la cavité desquelles s'agitent les cils : les éléments qui les composent sont alors écartés les uns des autres par leur base ; mais, quand un fragment d'éponge est en préparation depuis un certain temps, on observe sur eux une véritable contraction, les cils s'arrêtent et se rétractent et les cellules se serrent les unes contre les autres. La dilacération détache fréquemment un certain nombre de cellules, les collerettes demeurent seules en rapport entre elles, et l'on voit nager entre lame et lamelle des corps transparents, d'aspect strié, qui ne sont autre chose que des groupements de collerettes, comme l'atteste la présence de quelques cellules restées en place (Pl. V, fig. 14). Quelquefois aussi, on rencontre de ces corbeilles sous forme de masses ovoïdes creuses dont les éléments sont munis de cils extérieurement (Pl. V, fig. 15).

Les cellules contractiles ne diffèrent en rien de ce que nous avons vu dans les Cliones : leur forme est naturellement variable, à cause de leur amœbicité (Pl. V, fig. 12).

Les cellules digestives pigmentées à noyau nucléolé ressemblent également à ce qui a été décrit au sujet de la *Cliona celata* (Pl. V, fig. 10). J'ai toujours constaté, en mettant du carmin en suspension dans l'eau, que ce sont elles qui en ingèrent les granules. Le pigment rose de l'éponge est contenu à la fois, comme il est

facile de s'en assurer, dans les cellules vibratiles et dans les cellules digestives.

Les cellules conjonctives sont elles-mêmes de deux sortes : les unes, exactement semblables aux éléments du même ordre des Cliones et, comme eux, unies entre elles par des prolongements hyalins, ne se distinguent pas par leur taille, mais seulement par la réfringence de leurs petites sphérules protoplasmiques incolores au milieu desquelles est un noyau peu volumineux. Elles ne renferment ni cette graisse que nous trouvons dans *Cliona celata* ni l'amidon dont sont remplies les mêmes cellules de certaines éponges (Pl. VI, fig. 5).

Les autres, sphériques ou ovoïdes, acquièrent de grandes dimensions (15μ de diamètre moyen) et se reconnaissent au premier coup d'œil. Leurs sphérules protoplasmiques, douées d'amœbicité et entourant un beau noyau arrondi (Pl. VI, fig. 4), sont relativement grosses, très brillantes, et se colorent en rouge vif par le picrocarmin. Elles sont éparses, assez nombreuses, et, comme les cellules conjonctives ordinaires (qui ne manquent jamais dans les *Halichondriæ*), toujours en rapport avec les parties membraneuses contractiles de l'animal.

Nous aurons dans l'*Amorphina coalita* la preuve irréfutable que ces deux sortes de cellules sont bien des variétés d'une même espèce d'éléments qui, dans les différentes éponges, se partagent les fonctions réservées au tissu conjonctif de ces êtres. Ces deux sortes de cellules conjonctives existent dans la plupart des *Reniera* que j'ai examinées, mais celles à grosses sphérules réfringentes atteignent rarement une taille aussi considérable que chez *Reniera rosea*. Des unes et des autres l'alcool et l'éther effacent les sphérules.

Je n'ai aucune observation nouvelle à consigner au sujet de la substance fondamentale. On sait que, d'après Schmidt, les fibres des *Ceraospongiæ* seraient un produit de durcissement du sarcode; les liens de kératode qui unissent les spicules des *Reniera* ont vraisemblablement la même origine.

Le réseau squelettique est formé de lignes axiales principales, et de lignes secondaires qui les coupent sous des angles divers pour composer avec elles une multitude de petites cages, solides irréguliers dont les angles dièdres, marqués par la trame siliceuse, sont seuls couverts d'une couche cellulaire ayant toujours sa plus grande épaisseur aux entre-croisements des lignes de spicules. La masse de l'éponge ainsi façonnée est parcourue par les canaux principaux du système aquifère.

La mince membrane qui revêt toute la surface libre de *Reniera rosea* est dépourvue de spicules de tension et s'appuie sur les terminaisons saillantes au dehors des lignes du squelette. Elle est faite presque uniquement de cellules contractiles, les cellules conjonctives s'y montrant fort peu abondantes. Ses éléments constitutifs, changeant constamment de forme, la percent en mille endroits de petits orifices, les *pores dermiques*, qui sans cesse se ferment pour se rouvrir dans le voisinage. L'eau pénètre ainsi par des points multiples de la voûte dans une cavité sous-dermique continue dont le même tissu contractile tapisse le plafond, les piliers verticaux et le plancher. L'absence de cellules digestives et de cellules vibratiles dans toute cette région périphérique détermine une aire incolore tranchant par ce caractère sur les parties sous-jacentes. Dans le plancher de la cavité sous-dermique, distants les uns des autres d'environ 5-6 dixièmes de millimètre, sont les véritables *pores*, ouvertures des canaux inhalants auxquelles la charpente squelettique donne la fixité des fistules osculaires.

Les canaux inhalants, en libre communication avec les canalicules sinueux qui traversent les petites cages irrégulièrement empi-lées du squelette, et où les corbeilles vibratiles aspirent un courant d'eau continu, s'enfoncent sans variation notable de calibre et s'anastomosent dans la profondeur en un canal unique qui va s'élargissant jusqu'à l'oscul. De leur revêtement pariétal de tissu contractile renforcé d'un riche lacis conjonctif se soulèvent de loin en loin des tractus transversaux, diaphragmes incomplets qui, sans

doute, régularisent le torrent circulatoire. Cette disposition se complique souvent d'une façon remarquable dans les fistules osculaires de l'éponge au repos : pour défendre l'entrée de l'osculé largement béant, des tractus en nombre considérable en tendent la cavité et se croisent en tous sens, figurant sur toute la hauteur de l'éminence conique comme un tamis composé de cellules contractiles et de cellules conjonctives des deux sortes, parmi lesquelles quelques spicules de tension se trouvent généralement entraînés (Pl. V fig. 1).

Dans les parties charnues baignées par les plus fins canalicules, la distribution des éléments cellulaires est la suivante : le paroi porte, espacées, des corbeilles vibratiles, entre lesquelles s'étend un revêtement contractile livrant passage aux particules nutritives que recherchent avidement les pseudopodes des cellules digestives pigmentées. Le tissu conjonctif est, comme partout, en rapport avec le tissu contractile, et à eux deux ils émettent ici encore des tractus filamenteux transversaux où s'aperçoivent de place en place les grosses cellules conjonctives réfringentes.

Je n'ai pas encore vu les spermatozoïdes de *Reniera rosea*. C'est d'ailleurs le hasard seul qui, d'ordinaire, fait découvrir ces éléments, si l'on ne connaît d'avance l'époque de la reproduction des espèces que l'on désire étudier.

A Luc, les *Reniera rosea* sont remplies d'œufs en juillet. Comme dans toutes les *Halichondriæ*, ces œufs sont de grande taille quand leur segmentation est avancée ; ils ne mesurent alors pas moins de 0 mm., 4. Ils sont groupés sous la pellicule qui tapisse les larges canaux par où la larve gagnera l'extérieur, et s'aperçoivent à l'œil nu comme de petits corps arrondis d'un rose plus pâle que la masse générale de l'éponge. On verra que cette disposition n'est pas la même dans toutes les *Halichondriæ*.

J'ai eu occasion de suivre, après Barrois, le développement des œufs en embryons parfaits. Mes observations diffèrent par quelques détails de celles de cet auteur.

En particulier, j'ai pu m'assurer que les spicules apparaissent même avant (1) la formation d'une calotte colorée. C'est la première modification qui s'opère lorsque les cellules granuleuses de segmentation se sont fondues en cette sorte de plasmodium que Barrois considère comme le résultat de la désagrégation de tous les éléments du germe. Ces organites sont naturellement grêles et courts, et mesurent environ $70\ \mu$ de long sur $1\ \mu$ de large.

On sait que trois sortes principales de spicules se rencontrent dans les éponges siliceuses : des spicules du squelette, des spicules de tension et des spicules des membranes. On sait de plus que ces derniers manquent ici et que ceux des deux autres sortes sont acérés. Nous verrons plus tard, par analogie, que ce sont les spicules de tension qui se forment ici les premiers dans l'embryon et que les spicules du squelette ne font leur apparition qu'après la fixation.

Après la production des spicules survient un nouveau changement : l'embryon s'éclaircit ; il reste rose, mais presque tout le pigment se condense dans un point, qui marquera sa partie postérieure, en une calotte qui d'abord ne fait nullement saillie, mais qui peu à peu devient proéminente.

Sauf en ce point, une couche de petites cellules ciliées se différencie à la surface, et, de ces cellules, celles qui entourent la calotte colorée se munissent d'un long flagellum. La coque contractile qui renfermait l'œuf s'écarte quand cils et flagellums entrent en mouvement. La calotte, orangée plutôt que rose, est relativement petite ; elle est composée de grosses cellules rondes fortement pigmentées et opaques. Barrois dit, il est vrai, n'avoir jamais reconnu d'élément cellulaire net dans la larve, mais l'observation qui précède est d'accord avec ce que Schmidt et Carter ont signalé, le

(1) D'après Barrois (*Embryol. de quelques Eponges de la Manche*, Ann. Sc. Nat. 6^e série, t. III, p. 69), ce serait toujours pendant que les larves d'Eponges siliceuses vivent en liberté qu'apparaîtraient leurs spicules. Et la fig. 48 de sa planche V montre un embryon d'*Isodyctia rosea* avec sa calotte rouge postérieure, mais dépourvu de spicules.

premier chez une *Reniera* (1), le second chez *Isodyctia simulans* (2), et se trouve confirmée par ce que j'ai moi-même vu dans cette dernière espèce.

Les spicules sont situés, comme dans les autres *Halichondriæ* que nous étudierons, immédiatement sous la couche ciliée, et paraissent un peu plus nombreux au voisinage de la calotte postérieure. Pas plus que Barrois, je n'ai réussi, quant à présent, à constater l'existence d'une couche moyenne de cellules contractiles décrite par Lieberkühn et Schmidt et qui contiendrait les spicules.

Reniera simulans Schm. (*Isodyctia simulans* Bow.)

A Luc, la *Reniera simulans* ne se rencontre que dans les dragages, mais elle y est très commune, surtout à une assez grande distance de la côte. C'est, en quelques mots, une éponge composée de rameaux subcylindriques, souvent épais de près d'un centimètre, qui s'entrecroisent et s'anastomosent et, généralement rampants, ne prennent que quelques points d'attache au sol. Sa couleur, assez variable, est tantôt grisâtre et tantôt brunâtre ; certains échantillons sont teintés de rouge sombre. Les oscules, ordinairement répandus sur une face du rameau, sont larges et peu élevés (Pl. V, fig. 3) ; la membrane dermique, bien que possédant en propre un réseau de spicules, est pellucide et laisse voir les pores. La charpente siliceuse est faite de spicules fusiformes acérés assez robustes que des liens kératodiques puissants fixent dans leurs positions respectives ; cette disposition donne à l'éponge une grande consistance et permet d'y pratiquer des coupes macroscopiques montrant parfaitement la réunion des canaux inhalants en de larges canaux osculaires. Les spicules de tension sont acérés comme ceux du squelette. Il n'y a pas de spicules des membranes.

(1) Zeits. f. wiss. Zool. Supplément au t. 35. *Orientirung über die Entwicklung der Spongien.*

(2) Ann. and Mag. nat. hist, 4^e série, t. XIV, 1874. H. J. Carter : *Development of the marine sponges.*

L'étude histologique ne découvre là rien de particulier : les cellules conjonctives sont de deux sortes (Pl. VI, fig. 10), mais celles à grosses sphérules ne se distinguent pas par leur taille et ne mesurent guère que 10 μ de diamètre ; par contre, elles sont bien plus abondantes que dans *Reniera rosea*.

Les phénomènes de la reproduction méritent davantage d'attirer l'attention.

Reniera simulans est franchement hermaphrodite, et, à la fin de juillet, tous les individus de cette espèce sont remplis à la fois de spermatozoïdes aux différents stades de développement et d'œufs en voie de segmentation.

C'est là une constatation intéressante, puisque les zoologistes admettent la séparation des sexes chez la plupart des éponges dont ils ont cherché la sexualité.

D'après F.-E. Schulze (1), *Halisarca lobularis* aurait les sexes séparés ; il existerait des plaques mâles et des plaques femelles d'ailleurs parfaitement semblables d'aspect ; et il en serait probablement de même d'*Halisarca Dujardini*, à en juger du moins par l'unique échantillon que l'auteur ait eu occasion d'examiner et qui ne contenait que des œufs à toutes les phases de leur évolution.

Ganin (2) dit avoir trouvé des œufs dans certains individus de *Spongilla fluviatilis* et du sperme dans d'autres.

Keller (3) signale chez *Chalinula fertilis* une séparation des sexes marquée même par des caractères extérieurs. A l'époque de la maturité de leurs produits, les individus mâles sont grêles et maigres ; les femelles sont deux ou trois fois plus grosses et leur coloration change quand les œufs mûrissent et passe du jaune brun au rouge.

(1) Zeits. f. wiss. Zool. t. XXVIII, 1877. Le genre *Halisarca*.

(2) Beiträge zur Kenntniss des Baues und der Entwicklungsgeschichte der Schwämme, Warschau, 1879.

(3) Z. W. Z. 33 Bd, 1879. Studien über Organisation und Entwicklung der Chalinéen.

Dezsö (1) a observé la séparation des sexes chez la *Tethya lyncurium*, mais il ajoute : « *Ob dies immer der Fall ist, wage ich nicht zu entscheiden.* »

Au contraire, en 1883, N. Poléjaeff (2) a vu à la fois des spermatozoïdes, des œufs et des embryons dans le *Sycandra raphanus*.

Les spermatozoïdes de *Reniera simulans* ressemblent à ceux que Schulze a décrits chez plusieurs éponges. A leur sortie de la capsule où ils ont pris naissance, ils se tiennent par la tête et leurs longues queues restent immobiles, comme fasciculées (Pl. VI, fig. 1) ; puis ces queues s'animent de mouvements d'abord très lents, s'accroissant peu à peu, et leur agitation finit par diviser les amas de spermatozoïdes en groupes dont chaque individu fait des efforts pour devenir indépendant.

Les œufs, d'un blanc pur, ont à peu près les mêmes dimensions que ceux de *Reniera rosea* ; ils sont encore groupés, mais non plus sous le revêtement pariétal des canaux osculaires ; ils occupent de larges cavités, plus ou moins allongées, en communication avec le canal principal qui aboutit au dehors ; là, presque sans spicules, du tissu contractile rempli de cellules conjonctives brillantes les enveloppe et les relie entre eux (fig. 2, Pl. VI). Ces sortes de poches ovariennes, qui contiennent un nombre d'œufs variable, mais toujours assez considérable, sont distantes les unes des autres sur un même rameau et rien au dehors ne révèle leur existence. Carter, dans son étude du développement de l'espèce en question, ne parle pas de cette disposition remarquable. Il n'indique pas davantage les époques respectives de formation des spicules et de la calotte. L'œuf de *Reniera simulans*, longtemps si mou qu'il est impossible de le dégager de ses adhérences, en se segmentant prend de la consis-

(1) Arch. f. mikrosk. Anat. 1880. *Fortsetzung der Untersuchungen über Tethya lyncurium.*

(2) Sitzungsab. d. k. Akad. d. W. math. naturw. Classe, LXXXVI Bd. 1882. *Über das Sperma und die Spermatogenese bei Sycandra raphanus.*

tance et s'obscurcit ; à un moment donné, il y a d'abord production sous sa surface de petits spicules longs d'environ $85\ \mu$ (Pl. VI, fig. 13), les spicules de l'adulte en mesurant 160 en moyenne. Puis, bien que l'embryon ait jusque-là paru incolore, du pigment rouge brun se concentre à sa partie postérieure en une calotte que Carter a vue tantôt pleine et tantôt annulaire. C'est invariablement sous ce dernier aspect que la calotte colorée de *Reniera simulans* m'est apparue.

Pour le reste, le développement ne diffère pas de celui de *Reniera rosea* : une couche cellulaire périphérique pousse des cils et une couronne de flagellums, dont l'agitation provoque un retrait de la coque contractile qui les met à découvert.

Reniera elegans Schm. (*Isodyctia elegans* Bow.)

La *Reniera* dont il s'agit maintenant doit être l'*Isodyctia elegans* de Bowerbank : son habitat, sa couleur, sa forme générale et la disposition de ses spicules ressemblent plus à ceux de cette espèce qu'à ceux de toute autre éponge. Elle n'est pas très rare à Luc, dans les dragages.

Tout l'intérêt qu'elle offre réside dans les particularités de son tissu conjonctif, composé ici encore de deux sortes d'éléments.

Les cellules ordinaires ont l'aspect habituel, mais l'iode les bleuit d'une manière intense, y décelant ainsi la présence d'amidon. Elles se montrent donc chargées surtout d'accumuler des réserves nutritives (Pl. VI, fig. 6).

Quant aux autres éléments, ils jouent plus spécialement le rôle de cellules conjonctives et subissent dans ce but une modification remarquable. Epars d'habitude, ils se disposent ici en longues files élastiques (Pl. VI, fig. 7) affectant avec le tissu contractile, principalement dans les parois des canaux aquifères, les mêmes rapports que de coutume.

Dans cet état, ils représentent ce que O. Schmidt a rencontré

chez une *Reniera aqueductus* et appelé *Körnchenballen* (1), et ce que Barrois a retrouvé dans des *Isodyctia* sp. ? de Saint-Vaast.

Pour O. Schmidt, « ces pelotes granuleuses n'avaient pas de rapport avec des formations cellulaires, elles étaient un produit immédiat du sarcode, et ce groupement de granules était dû à la formation de courants et de cordes dans le sarcode. »

Barrois, « n'ayant rien observé qui ressemblât aux spermatozoïdes des éponges dessinés par Haeckel et Eimer », inclinait à y voir des cellules-mères des spermatozoïdes comparables à celles de l'Hydre (2).

Ces deux auteurs n'avaient pris qu'une connaissance imparfaite de la constitution de ces éléments.

Dans un fragment de *Reniera elegans* placé sous le microscope, les cellules en question peuvent se présenter de plusieurs façons : la dilacération en a forcément isolé quelques-unes, mais la plupart restent réunies, directement accolées ou espacées le long d'une sorte de fil diversement tordu. Isolées ou accolées, elles paraissent renfermer une assez grande quantité de sphérules réfringentes qui rendent leur noyau invisible ; espacées au contraire, elles semblent avoir perdu une partie de leur contenu, bien qu'elles soient encore assez opaques pour qu'on ne sache si le fil qui les relie les traverse ou non (a).

La fixation par l'iode a pour effet de diminuer l'éclat des sphérules et d'effacer plus ou moins leurs contours et, par suite, de faire apparaître le noyau. Dans les cellules dissociées, ce noyau, gros et brillant, est arrondi et central (b) ; il peut se montrer rond également dans les cellules accolées, mais souvent, dans certaines d'entre elles, il s'allonge vers les points de contact des éléments voisins. Enfin sur un fil tordu l'on voit ces noyaux, placés bout à bout, servir de trait d'union entre les cellules.

La nature du support commun des pelotes granuleuses est dès

(1) Supplement der Spong. Adriat. Mecres, 1864, p. 3 et pl. I, fig. 12.

(2) L. c., p. 62 et 63, pl. V, fig. 42.

lors connue : quand une de ces chaînes, généralement fort longues, entre en extension, tous les noyaux, ronds dans le système rétracté, s'étirent transversalement, puis débordent, d'un côté dans les cellules terminales, des deux côtés à la fois dans les autres, et se mettent en rapport par leurs extrémités un peu élargies avec les noyaux adjacents. Le fil n'est donc pas homogène, et une ligne nette marque les contacts des noyaux qui le composent.

La préparation détache toujours un certain nombre de pelotes plasmatiques granuleuses dont le noyau reste à nu.

Reniera densa Schm. (*Isodyctia densa* Bow.)

Lorsqu'on tire de l'eau *Reniera densa*, elle laisse suinter par toute sa surface une viscosité remplie de belles cellules conjonctives dont les grosses sphérules claires sont susceptibles de se dissocier dans leur plasma ; c'est pour ces cellules un point commun avec les rosettes d'*Halisarca Dujardini*, auxquelles elles ressemblent tant d'ailleurs. La fixation par l'iode colore la viscosité en jaune et les rosettes en bleu intense : donc ici encore il y a de l'amidon, mais il n'est plus contenu dans les mêmes éléments cellulaires.

Reniera fistulosa Schm. (*Isodyctia fistulosa* Bow.)

Cette espèce, commune à Luc, nous intéresse à d'autres titres que les précédentes.

Dans les anfractuosités multiples et irrégulières des pierres du large que criblent les trous de Gastrochènes ou les galeries des Cliones, ou que recouvre un enlacement inextricable de tubes de Serpules, vit *Reniera fistulosa* qu'une mollesse extrême oblige à se loger dans ces retraites toutes préparées. Son habitat et sa faiblesse font naturellement songer aux Clionides ; mais il est impossible d'établir un rapprochement étroit entre ces éponges, celle dont

il s'agit ici étant une véritable *Reniera* incapable de creuser sa demeure.

Ne communiquant avec l'extérieur que par quelques ouvertures d'un diamètre variable et le plus souvent fort étroites dont il ne lui appartient ni d'augmenter le nombre ni d'accroître les dimensions, *Reniera fistulosa* ne présenterait qu'une surface d'absorption certainement insuffisante si son système dermique n'acquerrait un développement exceptionnel. C'est pour répondre à cette nécessité que de ses points à découvert s'élèvent des tubes incolores ayant même constitution et même rôle que les fistules de *Polymastia mammillaris*, par exemple (1), c'est-à-dire portant tous les orifices du système aquifère.

De l'éponge, on ne voit au dehors que ces fistules sensiblement cylindriques, à parois excessivement minces, fermées ou béantes à leur extrémité libre suivant leurs fonctions, simples ou réunies à plein canal à leurs voisines (Pl. V, fig. 6) et mesurant souvent 2 centimètres de longueur ; il faut briser la pierre qui lui sert d'abri pour trouver, remplissant les cavités, sa chair abondante, de couleur brun clair et de consistance semi-gélatineuse.

Dans les parois des papilles se reconnaît la disposition suivante : les spicules, fusiformes acérés, longs de $125\ \mu$ en moyenne et à peine larges de $4\ \mu$, forment à la surface un réseau continu, uni-spiculé, à mailles généralement triangulaires, sur lequel s'étend presque uniquement du tissu contractile ouvrant et fermant les pores dermiques. Cela seul constituerait l'enveloppe membraneuse de toute autre *Halichondria*. Ici, un second réseau, pluri-spiculé, mais à mailles lâches et irrégulières, soutient la face interne et se relie au premier par de courtes lignes dans l'épaisseur de la paroi. Enfin, entre ces deux couches limitantes, montent verticalement des lignes spiculeuses solides, bien visibles à l'œil nu,

(1) Ces papilles ressemblent encore à celles d'*Hamacantha papillata* de Vosmaer (Bijd. tot de Dierkunde. *Natura Artis Magistra. The Sponges of the « Willem Barent's » Expédition.* 12^e Aflevering, 1885.

qui représentent la véritable charpente des fistules et leur donnent leur rigidité. Il faut remarquer encore que dans tout ce système les spicules sont unis par des liens kératodiques qui font défaut dans les parties profondes de l'éponge. Sauf sur la membrane externe, les cellules conjonctives, de deux sortes, se mêlent aux cellules contractiles ; les rosettes, éparses, sont encore plus grosses que dans *Reniera rosea* ; les éléments pigmentés, cellules digestives et cellules vibratiles, y manquent absolument.

Au fond de chaque vaste cavité sous-dermique ainsi ménagée débouche un canal aquifère.

Il serait fastidieux de passer en revue toutes les *Reniera* qui vivent sur les côtes du Calvados ; il est pourtant une *Isodyctia* de Bowerbank dont il nous faut dire quelques mots : l'*Isodyctia Hyndmani* (*Alebion Hyndmani*, Gray).

L'auteur en avait d'abord fait une *Halichondria*, mais, ayant constaté une certaine régularité dans la position de ses spicules, il la rangea parmi ses *Isodyctia*.

C'est provisoirement que nous laisserons à côté des *Reniera* typiques cette éponge que nous considérons plus volontiers comme une *Dendoryx* (voy. plus loin) à l'égal des *Halichondria incrustans*, *H. irregularis*, etc., qui lui ressemblent par tant de caractères (1).

§ 2. — GENRE AMORPHINA Schmidt.

Il comprend la plupart des *Halichondria* et des *Hymeniacidon* que Bowerbank caractérisait comme il suit :

G. *Halichondria* (Fleming). *Skeleton without fibre, composed of an irregular polyserial network of spicula cemented together by keratode.*

(1) Pour en faire un genre à part (g. *Alebion*), Gray (l. c., p. 534) n'a tenu compte que des formes des spicules des membranes, dont quelques-unes sont très particulières.

G. *Hymeniacion* (Bowerbank). *Skeleton without fibre, spicula without order, imbedded in irregularly disposed membranous structure.*

Il faut avouer qu'entre ce réseau irrégulier de spicules et cette disposition sans ordre de spicules il n'y a que des différences du plus au moins souvent insaisissables. Nous verrons aussi que par leur développement embryonnaire les *Hymeniacion* et les *Halichondria* se confondent, de sorte qu'il paraît avantageux de les réunir avec Schmidt dans un genre unique. Mais nous ne saurions adopter sans restriction la caractéristique des *Amorphina* proposée par cet auteur :

« G. *Amorphina* (l. c., 1870, p. 40): *Kürzere oder längere umspitzige Nadeln in groben unregelmässigen Zügen oder ganz wirr durch einander. Keine Oberhaut, oder nur stellenweise.* » Toutes les espèces dont nous allons nous occuper possèdent au contraire, sur leur surface entière, un système dermique incolore bien distinct et facile à détacher.

Amorphina panicea Schm. (*Halichondria panicea* Johnston.)

Tout le monde a rencontré cette éponge polymorphe si commune sur nos côtes de la Manche et de l'Océan. Tout le monde connaît ses grands oscules épars ou alignés sur une crête comme les trous d'une flûte de Pan. S'élevant plus que toute autre sur le rivage, et, par conséquent, s'exposant plus que toute autre au choc des vagues, elle jonche les plages à chaque coup de vent du large et les cultivateurs en enlèvent des tombereaux pour amender leurs terres. Parasite dans les fucus ou rampante sur les pierres de la grève qu'elle couvre de plaques minces ou massives, elle se distingue souvent à première vue par une coloration verte qui cache sa véritable couleur. Mais au large, où elle est moins commune, elle n'a jamais cette teinte due à la production, dans ses parties périphériques, d'une substance moléculaire (matière verte de Priestley) qui se développe aussi dans les Spongilles, dans l'*Amorphina caruncula*,

dans les feuillets respiratoires de certaines Huîtres, etc., sous l'influence de la lumière. On reconnaît aisément à la loupe *Amorphina panicea* aux petits champs, criblés de pores, que délimitent les spicules de sa membrane dermique.

Comme dans *Amorphina coalita*, *A. glabra* et tant d'autres encore, les spicules sont acérés. Ils n'ont plus une orientation constante, mais on comprend très bien que, malgré l'absence de lignes continues, le squelette constitue la charpente d'une masse décomposable en polyèdres fort irréguliers où d'innombrables canalicules sinueux conduisent l'eau chargée de matières nutritives. Des canaux principaux partent des pores, distribuent leur apport aux canalicules qui s'ouvrent dans leurs parois, et, se réunissant, vont déboucher aux oscules.

La membrane enveloppante est incolore et, comme dans les *Reniera*, ne possède guère que des éléments contractiles dont dépend le jeu des pores dermiques ; ces éléments, dont le nitrate d'Ag. marque les points de contact entre eux, dissociés, offrent les aspects les plus divers (Pl. V, fig. 11), ainsi que nous l'avions déjà constaté dans les Cliones. La membrane est soutenue par des piliers verticaux poly-spiculés (Pl. V, fig. 4) sur lesquels s'étend la couche contractile qui tapisse aussi le plancher de la cavité sous-dermique et, passant par les pores, va former le revêtement pariétal des canaux aquifères.

La cavité sous-dermique est ici très spacieuse et, malgré sa transparence, la membrane est ordinairement trop distante de l'éponge pour en laisser apercevoir les pores ; elle en affaiblit même sensiblement la coloration ; mais on l'enlève par grandes pièces sans s'armer des moindres précautions, et l'on découvre les pores.

Nous connaissons déjà les éléments cellulaires des *Amorphina* par l'étude que nous avons faite de ceux des *Reniera*.

Les cellules conjonctives d'*A. panicea* et des espèces dont il sera parlé ultérieurement sont d'une seule sorte ; toutefois ce n'est nul-

lement un caractère des *Amorphina*, puisque *A. sanguinea* et *A. inconspicua*, par exemple, possèdent des rosettes.

Les cellules conjonctives concourent avec les cellules contractiles à tendre canaux et canalicules de tractus simples ou compliqués et sans cesse changeants.

Les cellules digestives et vibratiles contiennent un pigment qui colore l'éponge en jaune, au moins dans ses parties profondes, si l'on examine un échantillon littoral. Ce pigment est la zoonérythrine, comme on peut s'en convaincre en appliquant à *Amorphina panicea* le traitement recommandé par de Merejkowsky (1). La matière verte se dissout dans l'eau douce, mais non pas le pigment ; celui-ci est soluble dans l'alcool et l'éther ; il donne une coloration bleue avec l'acide sulfurique ; il se dissout en donnant une coloration rouge carmin dans le sulfure de carbone ; enfin l'action de la lumière le décolore.

Les corbeilles sont percées d'un seul orifice très large, qu'on voit se rétrécir dans les préparations lorsque cesse l'agitation des cils. Comme partout, les corbeilles à cils extérieurs sont rares. Enfin l'aspect des chambres ciliées peut être modifié par l'amœbicité de leurs éléments constitutants : sous certaines influences, difficiles à préciser, elles affectent toutes dans une même éponge des formes bizarres, telles que celles de la figure 13, pl. V ; les cellules restent unies par leurs collerettes, mais elles s'allongent démesurément et, d'ordinaire, se terminent par un renflement où est placé le noyau.

La sensibilité d'*Amorphina panicea* et des *Renierinae* en général est obtuse. J'ai bien des fois essayé, mais en vain, de provoquer la contraction des fistules osculaires en les irritant longuement. D'ailleurs les oscules se ferment rarement et, à basse mer, on les trouve presque toujours béants ; quand ils se closent, la membrane dermique s'avance de toutes parts au-dessus de l'orifice et à

(1) L. c., p. 82.

travers elle on aperçoit la cavité sombre du canal évacuateur.

J'ai eu occasion d'étudier les spermatozoïdes d'*Amorphina panicea* et d'*A. coalita* ; ils ne diffèrent en rien des éléments mâles de *Reniera simulans*. J'ajouterai seulement qu'il n'y avait pas d'œufs dans les individus où je les observais, sans vouloir rien avancer au sujet de la sexualité de ces espèces, l'hermaphroditisme pouvant bien n'être pas marqué par le développement simultané des éléments mâles et des éléments femelles.

Dans les parties profondes de l'éponge, surtout au voisinage du support (Pl. V, fig. 4), les œufs paraissent comme une multitude de points plus jaunes que la masse environnante ; ils tranchent mieux encore sur le fond vert des régions superficielles ; mais ils y sont toujours rares. Un peu plus petits que ceux des *Reniera*, ils ne sont pas assemblés comme eux en groupes importants, distants les uns des autres, et placés sous le revêtement contractile des canaux osculaires ou dans des poches dont ils emplissent la cavité ; ils sont au contraire dispersés et recouverts par la paroi de canalicules dont le diamètre n'est pas beaucoup plus grand que le leur. En se segmentant, ils s'obscurcissent et prennent de la consistance. A un moment donné, de petits spicules acérés naissent dans leur plasmodium, puis la zone périphérique, plus claire que le reste de l'embryon, se différencie en une couche de petites cellules rondes qui se munissent chacune d'un cil dont les mouvements s'activent peu à peu. Les larves écartent alors leur enveloppe, s'allongent (Pl. V, fig. 5) et font saillie dans les canaux où elles ne tardent pas à s'engager pour gagner l'oscule. Leur coloration est uniforme et les spicules sont orientés sous la couche externe qui laisse à la partie postérieure une zone non ciliée représentant la calotte des *Reniera*.

La reproduction est complètement terminée au commencement de juillet.

Amorphina coalita Schm. (*Halichondria coalita* Bow.)

Un point de l'histologie d'*Amorphina coalita* nous intéresse spécialement. Dans certains échantillons, les cellules conjonctives à sphérules protoplasmiques très petites ressemblent tout à fait aux éléments conjonctifs qui sont le plus abondants dans *Reniera rosea* et *R. fistulosa* et qui existent seuls dans *Reniera fucorum*, *Amorphina panicea*, *A. glabra*, etc. Dans d'autres, les sphérules de ces cellules sont plus grandes que ce qu'on a coutume de voir dans toutes ces éponges. Dans d'autres enfin, ces cellules sont de véritables rosettes. On observe ainsi dans une même espèce tous les passages de l'une à l'autre forme d'un même ordre d'éléments cellulaires (Pl. VI, fig. 9).

Je n'ai que peu de choses à dire de la reproduction d'*Amorphina coalita*. Je trouvais les spermatozoïdes en grande quantité au commencement de juillet 1887, et ce n'est que vers la fin de ce mois que j'ai recueilli les premiers spécimens remplis d'œufs en segmentation. Ces œufs sont d'un jaune encore plus vif que ceux d'*Amorphina panicea*; ils ont d'ailleurs même taille et même position, et se transforment d'une manière identique en embryons ciliés qui, pour la plupart, sortent en septembre.

Amorphina glabra Schm. (*Halichondria glabra* Bow.)

Les cellules conjonctives d'*Amorphina glabra*, à sphérules de petites dimensions, servent évidemment de réservoirs nutritifs, car elles renferment, comme celles de *Cliona celata*, une matière grasse teintée de jaune pâle qui noircit instantanément sous l'action des vapeurs d'acide osmique.

Amorphina caruncula Schm. (*Hymeniazidon caruncula* Bow.)

C'est une éponge d'un rouge orangé vif, dont la membrane dermique incolore affaiblit sensiblement l'éclat. Son habitat littoral

favorise en outre chez elle comme chez *A. panicea* la production de la matière verte de Priestley qui, se mélangeant à son pigment, la zoonérythrine, en gâte la magnifique coloration.

Amorphina caruncula avait été choisie par Bowerbank comme type de son genre *Hymeniacidon* (Brit. Spong. t. I, p. 191). Il faut avouer qu'elle est plus molle que les *Amorphina* précédentes, sa chair étant relativement abondante, mais cette différence n'a pas la valeur d'un caractère générique; du reste, l'étude du développement de cette espèce ne révèle rien qui la distingue des *Halichondria* et qui permette de la détacher du genre *Amorphina* de Schmidt.

Les œufs, rouge foncé, ont les mêmes dimensions et la même position que ceux des *Amorphina panicea* et *coalita*. Ils se transforment comme eux en une *perigastrula* sans calotte colorée dont les spicules (aiguës) font leur apparition avant les cils de la couche cellulaire externe (Pl. VI, fig. 13, b).

Je n'ai pas suivi les premiers stades de la segmentation, mais quand celle-ci était encore peu avancée, j'ai remarqué sur les œufs une tache claire arrondie qui m'a toujours paru représenter une lacune (Pl. V, fig. 8). Peut-être est-ce un vestige de la cavité de segmentation. Plus tard l'œuf devient opaque et la tache claire n'est pas visible.

§ 3. — GENRE DENDORYX Gray.

En 1867, J.-E. Gray rangea un certain nombre d'*Halichondria* de Bowerbank dans un genre nouveau qu'il caractérisait ainsi :

G. *Dendoryx* (1). *Sponge massive, irregularly reticulated. Spicules of 4 kinds: 1. Fusiform or cylindrical, pointed at each end, smooth. 2. Needle-like, spinulose all over. 3. Equibianchorate, three-spined at each end. 4. Bihamate.*

O. Schmidt, en assignant aux éponges anglaises une place dans son système de classification (1870), n'a pas non plus pensé que ces

(1) L. c., p. 535.

Halichondria pussent entrer avec *H. panicea*, *H. glabra*, *H. coalita*, etc., dans son g. *Amorphina*.

J'ai repris le genre *Dendoryx* en lui attribuant une autre définition que celle de Gray : 1° à cause de la distinction toujours nette qui existe dans ces *Halichondria* entre les spicules de tension et les spicules du squelette, ce qui, nous le savons, n'a pas lieu dans les *Amorphina* ; 2° à cause de la forme normalement cylindrique des spicules de tension qui se rencontrent chez toutes les espèces du genre ainsi compris seuls ou accompagnés de divers petits spicules des membranes ; 3° à cause enfin de la forme constamment aculée épineuse des spicules du squelette de ces mêmes éponges. Ces considérations m'ont permis de l'agrandir et d'en faire un tout aussi naturel que possible.

Dendoryx Dujardinii Tops.

(*Hymeniacion Dujardinii* Bow., *Halisarca Dujardinii* Gray.)

En décrivant, en 1866, sous le nom d'*Hymeniacion Dujardinii* une éponge siliceuse des côtes d'Angleterre, Bowerbank croyait mettre en lumière les véritables caractères de l'*Halisarca Dujardinii* de Johnston. A son avis, les spicules assez grêles de l'*Hymeniacion*, noyés dans une chair abondante, avaient dû passer inaperçus pour Dujardin et Johnston. En 1867, sur la foi de Bowerbank, Gray, persuadé que deux noms avaient désigné un même être, pensa simplifier les choses en restituant à l'espèce sa première dénomination.

Halisarca Dujardinii est une éponge gélatineuse ; *Hymeniacion Dujardinii* était une nouvelle acquisition pour la science. Mais il est certain qu'on ne doit pas l'inscrire à la suite des *Hymeniacion* dans le g. *Amorphina* : sa structure, sa spiculation, son développement sont ceux des *Dendoryx*.

Dendoryx Dujardinii est très commune sur les côtes du Calvados, au large comme sur les rochers qui découvrent aux marées de syzygies. Sa couleur varie du jaune clair au brun foncé ; elle est

même parfois violacée. Pas plus que les autres *Dendoryx*, elle n'a pas de forme définie ; elle se moule sur les corps étrangers qu'elle couvre d'un revêtement toujours mince. De consistance assez molle, elle est lisse à sa surface et douce au toucher. Les orifices aquifères sont petits. La peau épaisse est soutenue par de longs spicules cylindriques lisses, tronqués aux deux extrémités, et le squelette se compose de spicules acnés, entièrement épineux, irrégulièrement disposés. Remarquons, cela devant nous être bientôt utile, qu'il n'est pas rare de rencontrer des échantillons dont les spicules du derme sont acnés lisses. La *Dendoryx irregularis*, commune aussi dans nos parages, est sujette à de semblables variations.

Les œufs se voient par transparence du système dermique et paraissent blanchâtres au milieu des tissus ; par leur taille et leur distribution ils rappellent ceux des *Amorphina*. On les trouve en abondance depuis le milieu de juillet jusqu'à la fin de septembre, mais c'est surtout en septembre que les embryons sont mis en liberté.

Comme dans les *Reniera* et les *Amorphina*, les spicules apparaissent de bonne heure dans l'œuf rendu opaque par la segmentation progressive de ses sphères jaune pâle finement granuleuses. Et dans les spécimens de *Dendoryx Dujardini* que j'ai étudiés, les premiers spicules produits étaient toujours les mêmes : les spicules de tension (Pl. VI, fig. 13, c).

La différence si bien marquée entre ces organites et les spicules du squelette fournit une donnée nouvelle qui ne pouvait découler des recherches poursuivies jusqu'à présent sur les Silicisponges. On sait depuis longtemps que les embryons de ces éponges sont armés de spicules pendant leur vie libre, tandis que les Calcisponges ne produisent de spicules qu'après leur fixation ; mais, des espèces qui ont été observées, les unes (*Reniera* sp. ? *Amorphina* sp. ? par Schmidt, *Isodyctia simulans* par Carter, *Isodyctia rosea* par Barrois) possèdent des spicules du squelette et des spicules de tension de même forme, et les autres (*Esperia* sp. ? par Schmidt, *Esperia*

aegagropila = *Desmacidon aegagropila* Bow. par Carter), munies de plusieurs sortes de spicules, présentent avec des spicules des membranes variés des spicules de tension pareils aux spicules du squelette. Aussi Carter avait-il conclu que tous les spicules d'une espèce font leur apparition en même temps dans la larve (1). Plus propice, l'examen de *Dendoryx Dujardini* conduit à une autre conclusion; sur les larves dont j'ai suivi l'évolution, les spicules acrés épineux du squelette ne se sont formés qu'après la fixation. D'ailleurs le retard que subit la production des spicules du squelette n'est point un phénomène propre à *D. Dujardini*; je l'ai constaté chez d'autres éponges à spicules du squelette spéciaux, sur *Dendoryx incrustans* et *Microciona armata*, dont les larves sortent munies seulement de leurs spicules de tension et des membranes.

On pourrait, à ce point de vue, établir un rapprochement entre les éponges siliceuses et les éponges calcaires, puisque, dans ces dernières, les spicules acérés, qui correspondent aux spicules de tension, se développent dans l'animal fixé avant les spicules radiés du squelette.

Après l'apparition des spicules, la couche périphérique de l'œuf de *Dendoryx Dujardini* pousse les cils qui serviront à la natation de l'embryon. L'œuf ne s'éclaircit pas et, pas plus que dans les *Amorphina*, pas plus que dans la *Desmacidon fruticosa* Bow. (Barrois), son extrémité postérieure n'est point marquée par une calotte colorée. L'embryon sort: il est ovoïde et porte sous sa couche externe des spicules cylindriques généralement fasciculés; ses cils, courts à l'extrémité antérieure, vont, à partir de là, s'allongeant et s'infléchissant vers l'arrière; une zone arrondie, plus claire, à bord net, non entourée d'une couronne de flagellums, homologue évidemment de la calotte colorée des *Reniera*, occupe la région postérieure (Pl. VI, fig. 3).

(1) Les premiers spicules de *Desmacidon fruticosa* Bow. dessinés par Barrois (l. c., fig. 55) ne ressemblent pas aux spicules de l'adulte. L'auteur n'a rien dit de précis à ce sujet.

L'absence de couronne flagellée est un premier trait de dissemblance entre les *Desmacidon* et les *Dendoryx*. L'écart entre elles ne fait que s'accroître par la suite, car *Desmacidon fruticosa* une fois libre acquiert une calotte colorée, son développement n'offrant que des hétérochronies, comme le dit Barrois, comparé à celui d'*Isodyctia rosea*, tandis que *Dendoryx Dujardinii* nage et se fixe, comme les *Amorphina*, sans que jamais s'opère en elle la moindre concentration de pigment. Ces différences déjà profondes viennent s'ajouter à des différences fondamentales dans la disposition des spicules de ces éponges adultes (1) pour montrer que les affinités des *Dendoryx* ne sont pas avec les *Desmacidon*, quoi qu'en ait pensé O. Schmidt, mais bien avec les *Amorphina*. Il semble donc naturel, en adoptant provisoirement la classification de Schmidt (1870), de détacher les *Dendoryx* de la famille des *Desmacidinae* pour les placer à côté des *Amorphina* dans celle des *Renierinae*.

Dendoryx incrustans Gray (*Halichondria incrustans* Johnston).

La simplicité de sa spiculation peut faire considérer *Dendoryx Dujardinii* comme le type du genre *Dendoryx* d'acception nouvelle : c'est la raison pour laquelle nous sommes entré à son sujet dans des détails dont la plupart seraient maintenant des redites.

Dendoryx incrustans était le type du genre créé par Gray. Elle est amorphe, mince ou massive, revêtante ou parasite, et abonde sur les côtes du Calvados, où elle présente les deux variétés suivantes :

α. var. *Dendoryx incrustans typica*. C'est l'éponge décrite par Johnston et Bowerbank. En quelques mots rappelons que sa couleur varie du jaune clair au rouge orangé, que sa surface est fort irrégulière, enfin qu'elle possède des spicules du squelette acnés

(1) On sait que la charpente des *Desmacidon* Bow. se compose de files longues et solides de spicules parallèles.

épineux, des spicules de tension cylindriques lisses terminés par deux mucrons (Pl. VI, fig. 16, *a*) et des spicules des membranes, « *bihamate simple, reversed and contort retentive* » et « *bidentate equianchorate*. »

β. var. *Dendoryx incrustans viscosa*. Cette variété n'a pas été décrite, et pourtant elle est encore plus commune que l'autre dans nos parages. Elle s'en distingue au premier abord par une viscosité qui suinte abondamment de toute sa surface et qui est peut-être une modification de la substance fondamentale comparable à celles qui prennent une si grande part à la constitution des *Halisarcinae* et des *Gummineae*. Si on l'étudie de plus près, on s'aperçoit que son tissu conjonctif diffère manifestement de celui de *D. incrustans typica*; celle-ci ne contient que des cellules ordinaires à sphérules très petites; *D. incrustans viscosa* possède au contraire des rosettes à grosses sphérules brillantes que la mucosité, en filant, entraîne en quantité considérable. La spiculation elle-même a des caractères spéciaux: les spicules cylindriques lisses de la variété *viscosa* n'ont jamais un seul mucron à chaque bout, mais portent soit un mucron à un bout et deux à l'autre, soit deux mucrons à chaque extrémité (Pl. VI, fig. 16, *b*).

La couleur et la forme de *D. incrustans viscosa* sont d'ailleurs aussi peu fixes que celles de *D. incrustans typica*. La lumière a une influence incontestable sur la coloration, et la face de l'éponge qui y est exposée est ordinairement d'un beau rouge orangé, tandis que l'autre est d'un jaune pâle. Cette influence s'exerce même sur le pigment des œufs éparés dans la masse; ceux qui sont situés au voisinage de la première sont rouges comme elle, et les autres simplement jaunes.

La reproduction des deux variétés se fait en août et septembre; leur développement embryonnaire est en tout semblable à celui de *Dendoryx Dujardini*.

Le genre *Dendoryx* (*novo sensu*) comprend avec les deux espèces

précédentes toutes celles dont il se composait primitivement dans la classification de Gray, *D. irregularis*, *D. Dickiei*, *D. Pattersoni*, *D. granulata* et aussi *D. Robertsoni*, une *Halichondria* décrite dans le t. IV de la Monographie des éponges anglaises.

Je n'en sépare pas, on le conçoit, les *Halichondria scandens* et *nigricans* Bow. dont, entraîné par sa tendance à multiplier les genres d'après des différences de spiculation réellement négligeables, Gray faisait des *Iophon* (n. g.), ni *H. Ingalli* Bow. (*Menyllus Ingalli* Gray), ni enfin *H. pulchella* Bow. (*Biemma pulchella* Gray).

J'y fais rentrer encore les *Halichondria albula*, *Thompsoni*, *candida*, *Batei* et *virgea* Bow., dont les spicules de tension sont pourtant acuéés, parce que *Dendoryx Dujardinii* et *D. irregularis* nous montrent souvent cette forme des spicules de tension dérivant de la forme normale, et nous révèlent par suite des affinités que laissaient déjà soupçonner les autres caractères.

Enfin j'y ajoute mentalement l'*Isodyctia Hyndmani* Bow., à cause de la forme de ses spicules de tension et de ses spicules du squelette, et parce que la régularité de sa charpente ne paraît guère conforme à celle des *Reniera*. Toutefois l'examen des embryons de cette éponge pourra seul faire juger si c'est une *Dendoryx* ou vraiment une *Reniera*.

Résumé.

Bien que succincte, l'étude que nous venons de faire des *Reniera*, *Amorphina* et *Dendoryx* nous permet de donner de ces trois genres les définitions suivantes :

g. *Reniera*. — *Halichondriæ* à squelette composé de lignes, toujours grêles, de spicules unis par du kératode plus ou moins développé. Embryons acquérant une petite calotte colorée avant l'apparition des cils.

g. *Amorphina*. — *Halichondriæ* à spiculation généralement simple ; spicules irrégulièrement disposés. Embryons allongés, sans calotte colorée à la partie postérieure.

g. *Dendoryx*. — *Halichondriæ* sans formes définies; spicules de tension cylindriques, quelquefois acrés; spicules du squelette acrés épineux. Embryons ovoïdes, sans calotte colorée.

Ces genres font partie de la famille des *Renierinæ* de Schmidt. On remarquera sans peine combien le genre *Reniera* diffère des deux autres: les *Renierinæ* n'ont certainement pas toute l'homogénéité désirable; mais, n'ayant pas eu occasion d'étudier les autres genres de cette famille, nous ne saurions quant à présent lui faire subir de modifications valables.

Celles des *Renierinæ* que nous connaissons présentent entre elles et avec les autres *Halichondriæ* des points de ressemblance: par leur membrane dermique toute leur surface se prête à l'inhalation du liquide nourricier; leur irritabilité est très obtuse; et leurs œufs sortent à l'état d'embryons parfaits.

Système aquifère. Les orifices du système aquifère portent des noms différents, pores et oscules, mais sont identiques au fond. Leur fonction commande leur distribution. Il était naturel que l'éponge multipliât ceux de ces orifices qui devaient laisser pénétrer dans sa masse les matières alimentaires répandues dans le milieu ambiant. Cela explique la répartition sur toute sa surface des pores, plus petits, il est vrai, mais aussi fixes que les oscules. Une membrane dermique qui s'étend sur eux, livrant à l'eau d'étroits passages, joue par rapport à eux, à proprement parler, le rôle d'un tamis. Il y avait avantage au contraire à ce que les oscules fussent peu nombreux pour que la violence même du courant d'évacuation rejetât au loin les matériaux de rebut; et, de fait, pour que la dissémination de ces produits impropres à la nutrition soit assurée, nous voyons le plus souvent les oscules déboucher au sommet de fistules élevées.

Une hypothèse mal fondée peut seule faire considérer tout orifice efférent comme révélant l'existence d'un *spongozoon* dans une éponge à plusieurs oscules, et regarder cette éponge comme une colonie animale. Cette manière de voir satisfait à une tendance

formelle à fondre les Spongiaires dans les Cœlentérés. Mais, outre qu'il serait tout aussi logique, dans cet ordre d'idées, de reconnaître autant de *spongozoons* que d'orifices inhalants de canaux aboutissant à un cloaque commun, n'est-il pas plus naturel, étant donnée l'infériorité des êtres dont nous nous occupons, de considérer toute éponge à plusieurs oscules comme un seul animal dont la croissance sans limites spécifique nécessite la multiplication des orifices aquifères?

Éléments cellulaires. Quatre sortes d'éléments cellulaires entrent dans la constitution des *Renierinae* comme dans celle des *Clionidae*. Je les ai d'ailleurs retrouvées dans les *Desmacidinae* (*Desmacidon*, *Microciona*), dans les *Chalinidae* (*Chalina*), dans les *Chalinopsidae* (*Dictyocylindrus*) et dans les *Suberitidinae* (*Suberites*, *Polymastia*); il est donc presumable que toutes les Silicisponges ont même composition histologique.

Les *cellules contractiles* (fibres-cellules et cellules épithéliales des auteurs) tapissant les canaux et entourant de sphincters les orifices aquifères règlent d'après des influences diverses le courant circulaire. Elles forment la coque adventice des œufs. Elles président aussi à la cicatrisation des blessures faites aux éponges, et, si l'on pratique une section à travers une *Amorphina*, on ne tarde pas à voir un revêtement blanchâtre s'étendre sur les parties mutilées et fermer les canaux béants que la coupe a rencontrés; ce revêtement est formé de cellules contractiles dont le nitrate d'argent accuse les contours.

Le rôle des *cellules vibratiles* est simplement de provoquer l'afflux de l'eau et d'en déterminer le cours.

Les matières nutritives passent à travers la paroi des canalicules et sont ingérées par ces cellules amiboïdes granuleuses à noyau nucléolé que nous appelons *cellules digestives pigmentées* et que les auteurs s'accordent à considérer comme les éléments principaux du mésoderme. Déjà E. Metschnikoff a montré (1), dans les Calcis-

† (1) Zeits. f. Wiss. Zool. XXXII Bd, *Spongiologische Studien*.

ponges, que les particules alimentaires sont absorbées abondamment par les cellules mésoblastiques dérivant des cellules granuleuses de l'embryon. F. Balfour (1) nous apprend d'autre part que le professeur Schulze l'a informé par lettre qu'il a observé que les cellules à collerette de *Sycandra* remplissent une fonction respiratoire, tandis que les cellules dérivées des cellules granuleuses sont nutritives. Balfour fait remarquer que, par contre, Carter s'est convaincu, d'après une observation sur la Spongille (2), que les aliments sont absorbés par les cellules qui tapissent les chambres ciliées. J'ai pu, pour ma part, constater sur toutes les *Renierinae* en pleine activité, dans l'eau desquelles j'ai mis du carmin en suspension, que ce sont leurs cellules mésodermiques à noyau nucléolé qui en ingèrent les granules.

Le pigment est toujours contenu à la fois dans les cellules vibratiles et dans les cellules digestives. Cela se voit avec la plus grande aisance. De plus, il est certain que les cellules contractiles en contiennent un peu parmi les fines granulations qui entourent généralement leur noyau, car l'écorce de *Tethya lyncurium* et les fistules des *Polymastia* ont une teinte légère qui n'est nullement un reflet des parties sous-jacentes.

Dans les *Suberites*, le pigment se condense à la surface dans une zone d'épaisseur notable; il s'accumule aussi dans les parties éclairées de *Dendoryx incrustans*; mais, dans la plupart des Eponges, le derme incolore et épais en affaiblit l'éclat.

L'abondance ou la rareté relatives du pigment causent des variations individuelles telles que celles signalées plus haut à propos de *Reniera rosea*, de *R. simulans*, de *Dendoryx Dujardinii*, etc. L'albinisme n'est pas rare: O. Schmidt en cite un cas chez sa *Vioa Johnstoni* (1868), et nous en avons un sous les yeux à Luc, celui d'une éponge calcaire, l'*Ascetta coriacea*.

(1) *Traité d'embryologie et d'organogénie comparées*. (Traduct. française, t. I, p. 136, 1883.)

(2) *Ann. and Mag. of nat. hist.* 5^e série t. IV. *On the nutritive and reproductive processes of Sponges*.

Le pigment n'est pas toujours seul à colorer les éponges : c'est ainsi que nous voyons dans *Reniera rosea* le kérate prendre accidentellement une coloration jaune d'or que possède normalement celui de *Microciona armata*, par exemple; ce sont encore, mais rarement, les spicules qui ont une couleur propre (spicules violets de *Cliona Johnstoni*, d'après O. Schmidt); enfin les cellules conjonctives renferment fréquemment des substances colorées dont l'effet s'ajoute à celui du pigment, ce qui est surtout sensible dans *Aplysina aerophoba* (Schulze), dans *Cliona celata*, dans *Dictyocylin drus ramosus*, etc.

Dans beaucoup de cas, les *cellules conjonctives*, reconnaissables à leurs petites sphérules protoplasmiques au milieu desquelles leur noyau apparaît comme une vacuole, ne sont remarquables ni par leurs dimensions ni par leur coloration. Mais souvent aussi elles se distinguent par leur contenu; et la graisse qu'on y découvre en quantité considérable dans plusieurs Cliones et dans *Amorphina glabra* prouve qu'elles peuvent servir de réservoirs nutritifs. Elles renferment dans *Microciona armata* une substance jaune clair qui n'a aucun rapport avec le pigment rouge vif des autres éléments, et dans *Dictyocylin drus ramosus* une substance brun foncé. Là et ailleurs encore la chimie révélera peut-être l'existence de matériaux de réserve.

Outre les cellules ordinaires, une foule d'éponges ont des cellules conjonctives d'une autre sorte, plus grandes, à grosses sphérules très réfringentes, dérivant certainement des premières, comme *Amorphina coalita* nous l'a laissé comprendre, et rappelant tout à fait les cellules en rosette de l'*Halisarca Dujardini*. Quand les petites cellules existent seules, elles peuvent remplir à la fois le rôle d'éléments conjonctifs et celui de réservoirs nutritifs (cellules adipeuses de *Cliona celata* et d'*Amorphina glabra*); mais quand elles sont accompagnées de rosettes, il y a division du travail, et tantôt les petites cellules entassent les réserves (amidon de *Reniera elegans*), les rosettes étant alors les véritables cellules conjonctives, tantôt au

contraire les rosettes accumulent ces réserves (amidon de *Reniera densa*), tandis que les petites cellules sont chargées d'autres fonctions.

Les rosettes sont une complication des cellules conjonctives ordinaires ; leur taille et leur aspect sont très variables, mais leur réfringence est toujours telle qu'il n'était pas possible qu'elles eussent jusqu'ici échappé aux observateurs. Schulze les a vues dans la *Chondrosia reniformis*, et a remarqué leur éclat spécial, qui disparaît par l'éther et l'alcool absolu. Pour cet auteur, c'étaient là des corps de réserve, « quelque chose comme de la graisse, de l'amidon ou autre produit similaire du corps des animaux ou des plantes ». Keller a figuré des rosettes dans *Reniera semitubulosa* ; il dit aussi avoir trouvé des cellules à amidon dans le mésoderme de plusieurs éponges, parmi lesquelles la *Tethya lyncurium* ; j'avoue, pour ma part, n'avoir mis en évidence dans cette dernière rien de comparable à ce que je rencontrais chez *Reniera elegans* et *R. densa*. Enfin les descriptions de Schulze ne laissent pas douter que les cellules jaunes d'*Aplysina aerophoba* qui bleuissent immédiatement au contact de l'air ne soient des éléments de même ordre. La constance, la signification et le double rôle de ces éléments restaient ignorés.

Petites et très nombreuses dans *Reniera simulans*, les rosettes sont grosses et éparses dans *R. fistulosa*, *R. rosea*, etc. D'habitude elles communiquent aux espèces qui en sont pleines une certaine viscosité, très appréciable quand on vient à les déchirer avec des pinces. Elles sont grosses et abondantes dans celles qui agglutinent et, par exemple, dans *Desmacidon pannosa*. Nous savons encore qu'elles s'écoulent quelquefois au milieu de la viscosité qui suinte de toute l'éponge (*Dendoryx incrustans*, *Reniera densa*). Enfin leur rôle conjonctif est bien marqué par la faculté dont jouissent leurs sphérules de se dissocier dans leur plasma, et par leur transformation en cordons connectifs dans *Reniera elegans* ; il l'est peut-être mieux encore dans *Microciona armata* : là en effet les rosettes changent d'aspect d'un moment à l'autre et s'étirent en

fibrilles irrégulières dont les sphérules s'effacent, pour revenir peu après à leur forme typique (Pl. VI, fig. 8).

Reproduction. Nous avons trouvé des variations dans la position, la taille et le développement des œufs des *Renierinae*, mais partout la jeune éponge sort à l'état avancé d'embryon cilié pourvu de ses spicules de tension et des membranes.

TROISIÈME PARTIE

AFFINITÉS DES CLIONIDES.

Depuis que nous avons constaté que les Cliones n'ont à leur service aucun instrument de perforation spécial, depuis que nous avons suivi pas à pas leur transformation éventuelle en éponges capables de se soutenir et de se protéger elles-mêmes, nous ne devons plus nous attendre à trouver des différences fondamentales entre l'organisation de ces obscurs mineurs et celle des Silici-sponges rameuses ou massives que nous venons d'étudier et auxquelles le moindre support suffit pour se développer librement. Les particularités anatomiques des Éponges perforantes dépendent moins de leurs conditions biologiques que de leurs affinités naturelles.

La Clione trouve dans les parois mêmes des excavations qu'elle pratique dans les corps calcaires le soutien qui lui est nécessaire ; elle ne saurait se passer de spicules de tension, mais son squelette reste rudimentaire et n'est constitué que par quelques traînées de spicules : aussi se montre-t-elle d'une mollesse extrême qui n'est égalée que par celle de cette *Reniera fistulosa* dont la biologie est si semblable à la sienne. L'atrophie du système squelettique qui donne aux autres Éponges une consistance plus ferme et une forme souvent bien définie est peut-être ce qu'on doit le plus remarquer ici. Encore semble-t-il qu'on puisse admettre, à cause de l'importance que ce système est susceptible d'acquérir à l'occasion, que son atrophie résulte moins d'une incapacité réelle de la part de l'animal à s'édifier une charpente spiculeuse que d'une sorte d'économie

réalisée en raison de l'inutilité d'une telle charpente dans les cavités étroites des lobes.

Au contact de ses galeries, la Clione porte un revêtement contractile analogue à l'enveloppe continue des *Amorphina*, *Reniera*, etc., mais, et c'est la seule particularité de son système aquifère, ce n'est que de place en place que s'ouvrent les pores dermiques ; de même, la cavité sous-dermique n'est représentée ici que par l'espace compris entre le plateau des papilles de *Cliona celata* ou la membrane contractile de celles de *C. vastifica* et l'entrée des canaux inhalants. Nous verrons bientôt que cette disposition n'appartient pas en propre aux éponges perforantes.

Comparées encore aux types de ces genres, les Cliones paraissent d'une irritabilité extraordinaire ; l'orientation menaçante des spicules dans leurs papilles et la contractilité énergique de ces organes sont commandées par un grand besoin de protection. On peut en dire autant de leurs étranglements interlobaires et de leurs diaphragmes puissamment armés. Il y a vraiment ici une complication remarquable des tractus que nous avons observés ailleurs : elle dépasse même de beaucoup celle des parties homologues des Éponges auprès desquelles il convient de ranger les Clionides.

Enfin les galeries inextensibles des Cliones ne pourraient contenir à l'état d'embryons la grande quantité d'œufs qui mûrissent à l'époque de la reproduction sans que les canaux aquifères se trouvent oblitérés : aussi les œufs sont pondus avant le début de leur segmentation. Les Silicisponges étudiées dans la deuxième partie de ce travail sont toutes vivipares ; mais l'oviparité ne semble pas être spéciale aux éponges perforantes.

En un mot, des particularités que nous découvrons dans les Clionides en les comparant aux *Halichondriæ*, les unes sont transitaires (lesquelette, rudimentaire dans les galeries, devient d'une solidité à toute épreuve quand l'éponge déborde de son abri) et les autres, qui caractérisent tout un groupe, vont nous servir à déterminer les affinités que nous cherchons.

Différentes places ont été assignées aux Clionides parmi les Eponges siliceuses.

En 1842 (Hist. Brit. Sponges), Johnston croit remarquer que, par sa texture et par le mode de disposition des spicules dans son parenchyme, la *Cliona celata* ressemble à *Halichondria panicea* ou à *H. incrustans* ; il l'appelle donc *Halichondria celata*.

Une opinion émise par Hancock au commencement de son premier mémoire est digne d'attention. La *Cliona celata* diffère peu comme structure interne d'une *Halichondria*, mais il faut en faire un genre distinct à cause de son habitat et surtout à cause de son pouvoir contractile. Sous ce rapport, les *Cliona* et *Thoosa* sont très proches des *Tethya* qu'on sait être irritables, et, comme leur surface est pourvue de corps ou granules siliceux, elles paraissent aussi voisines des *Geodia*.

O. Schmidt en 1862 range le g. *Vioa* à la suite du genre *Reniera* dans ses *Halichondriæ*. En 1868, le même genre fait partie des *Compaginæ* et se trouve placé entre les genres *Suberites* et *Papillina*.

Duchassaing et Michelotti, dans leur ouvrage sur les Spongiaires de la mer Caraïbe (1864), font de leurs *Vioa* et *Euryphyllæ* des *Oxyspongiæ perforantes*. Je ne m'explique pas par suite de quelle contradiction Duchassaing, dans sa *Revue des Zoophytes et des Spongiaires des Antilles* (Paris, 1870), les met parmi ses *Polythersiens* que F.-E. Schulze dit être des *Ceraospongiæ* du g. *Hircinia* (1).

On sait que pour Bowerbank toutes les Cliones décrites par Hancock ne sont qu'une seule et même espèce, l'*Hymeniacion celatus*.

Dans son système de 1867, Gray compose l'ordre des *Leiospongia* (*unarmed Sponges*) des 3 familles : *Halichondriadae*, *Clioniadae* et *Polymastiadae*.

En 1870, Carter opère un rapprochement entre les genres *Grayella* et *Osculina* d'une part et le genre *Cliona* de l'autre. Les *Grayella cyathophora* Crtr. et *Osculina polystomella* Schm. lui paraissent des

(1) Zeits. f. wiss. Zool. XXXIII Bd.

formes libres de Clionides, comme le *Raphyrus Griffithsii* Bow. n'est qu'une forme libre de la *Cliona celata*.

C'est une opinion que je ne saurais discuter rigoureusement, n'ayant vu ni *Grayella* ni *Osculina* ; mais il me paraît possible que les diverses Cliones en devenant massives affectent des formes un peu différentes de celle du *Raphyrus*.

Carter fait remarquer avec raison qu'il y a dans ces *Raphyrus*, *Grayella* et *Osculina* même sorte d'organes papilliformes inhalants et exhalants et même sorte de spicules semblablement disposés.

Et dans la description (1) que trace Schmidt de la spiculation de l'*Osculina polystomella* je reconnais les traits principaux d'une Clione massive, à savoir la pénurie relative de spicules capités dans les parties charnues, et l'accumulation au contraire de ces organites dans les piliers et dans l'écorce où ils sont cimentés par une sorte de kératode ; et je m'étonne que Schmidt ait fait de cette éponge une *Gumminea*, alors qu'il place dans les *Compagineae*, l'un à côté de l'autre, les genres *Vioa* et *Papillina*. C'est plutôt avec ceux-ci qu'avec les genres *Chondrosia* et *Corticium* que l'*Osculina polystomella* a des affinités. Entre tous ces genres *Raphyrus*, *Grayella*, *Osculina* et *Papillina*, il y a un air de parenté très marqué, et l'on peut s'attendre à ce que l'hypothèse de Carter se trouve un jour, au moins en partie, confirmée.

Dans le même ordre d'idées, Gray, en 1872, a rapproché dans l'ordre des *Suberispongiae* les familles des *Raphiophoridae* (genres *Raphiophora*, *Raphyrus*, *Osculina*) et des *Clioniadae*.

Enfin Carter en 1879 (Trans. Journ. R. M. Society) proposait un ordre spécial, celui des *Holorhaphidota*, pour contenir la famille

(1) Kieselgebilde kommen nur in Gestalt stecknadelförmiger oder einfach stumpf-spitzer Nadeln vor. Das Köpfchen erscheint in mannichfachen Abänderungen. Sie fehlen zwar nicht in der Zellensubstanz, herrschen jedoch vor in der Sarcoidsubstanz. Oft sind sie mit einer intensiv gelben Kittsubstanz theilweise oder ganz überzogen und mit einander verbunden, liegen in Innern völlig regellos und vereinigen sich nur in den Papillen und Krausen der Oscula zu Bündeln und strahlenförmiger Anordnung. (Spong. Küste Algier, 1868, p. 3.)

des *Eccælonida* avec les genres de Clionides connus jusqu'à présent.

Telles sont les diverses opinions des auteurs qui ont par eux-mêmes étudié les Éponges perforantes.

Je ne puis m'empêcher de signaler à la suite le rapprochement peu heureux que le Dr W. Marshall a opéré à la fin de ses *Untersuchungen über Dysideiden und Phoriospongien* (1) entre les genres *Phoriospongia* et *Vioa*.

Sans doute, en se développant au dehors des coquilles perforées, la *Cliona celata* peut, à l'occasion, comme tant d'autres éponges, englober dans sa masse quelques pierres, quelques tubes de Serpules; mais il n'y a là rien de comparable à ces alignées de grains de sable dont sont remplis les *Phoriospongia* et aussi notre *Desmacidon pannosa*. Les Cliones détachent et rejettent des corpuscules calcaires pour en prendre la place, tandis que les *Phoriospongia* augmentent la solidité de leur squelette en agglutinant du sable. Les différences anatomiques sont d'ailleurs considérables entre ces éponges, et le Dr Marshall a interprété dans un sens trop strict une simple observation de Johnston.

Sur cette question des affinités des Éponges perforantes comme sur beaucoup d'autres concernant les Spongiaires, tant d'hypothèses ont été faites qu'il eût été extraordinaire que l'idée juste n'eût pas été conçue. Et, de fait, Hancock avait entrevu la vérité. Nous savons à quoi nous en tenir au sujet des prétendus corpuscules siliceux qu'il avait découverts à la surface des *Cliona*, mais il est facile d'établir que, comme il le prévoyait, les Clionides doivent être rangées à côté des *Tethya*, des *Stelletta*, des *Geodia*, etc., en un mot parmi les *Corticatae*.

Comme la plupart des *Corticatae*, en effet, elles s'enveloppent d'une cuirasse épaisse et se munissent de piliers squelettiques dia-

(1) Zeits. f. wiss. Zoologie, xxxv Bd.

métraux : l'éponge perforante ne diffère de l'éponge massive qu'en ce que les murs de sa demeure constituent son écorce et ses piliers.

Comme les *Corticatae*, elles couvrent leur surface de petits spicules des membranes, tels que ceux qui abondent sur les parties libres de la *Cliona vastifica*, par exemple, et dont la forme spiralée est en relation avec la forme étoilée de ceux des *Tethya*. Les spicules des *Thoosa* rappellent, quoique d'assez loin, les boules siliceuses des *Geodia*, des *Caminus* et des *Stelletta* ; la spiculation de la *Tethya lyncurium* contient comme éléments principaux des spicules très simples, acnés : celle des *Cliona* est composée surtout de spicules spinulés. Enfin, si l'on voulait pousser plus loin la comparaison sur ce point, on remarquerait la ressemblance de certains spicules du *Caminus apiarium* Schm. avec ceux de la *Thoosa bulbosa* Hanc.

Mais il est d'autres analogies. Comme dans les *Tethya*, l'écorce des Clionides ne livre accès dans le système aquifère que de place en place : entre les épanouissements externes des piliers s'élèvent des papilles dont la membrane porifère correspond à la lame criblée des vallécules superficielles de la Téthye (1) et s'étend comme elle au-dessus d'une cavité sous-dermique au fond de laquelle s'ouvrent les pores.

De plus, la couche circulaire de cellules contractiles qui permet à la Téthye de se contracter et de fermer ses canaux est représentée chez les Cliones par un système de diaphragmes et d'étranglements interlobaires tendus de membranes contractiles. Les différences secondaires qui s'observent dans la disposition de ces parties homologues se comprennent aisément. Les Cliones possèdent des piliers bien plus rigides et bien plus importants que ceux de la Téthye, et leur surface est composée d'une écorce solide sur une bien plus grande étendue que celle de cette éponge : aussi, tandis

(1) Dr Béla Dezsö. Arch. f. mikr. Anat. t. XVI, 1879 : *Die Histologie und Sprossenentwicklung der Tethyen* ; et t. XVII, 1880 : *Fortsetzung der Untersuchungen über Tethya lyncurium*.

que cette dernière est capable, en rejetant l'eau qu'elle contient, de diminuer de volume et de se durcir considérablement, les premières, libres ou enfouies dans les coquilles, ne peuvent pas changer de forme pour se défendre.

Enfin, bien que le développement des *Corticatae* soit à peu près inconnu, on sait déjà par les recherches de Dezsö que les œufs de la *Tethya lynceurium* ne se segmentent pas dans la couche profonde où ils ont pris naissance. Là, comme dans les Eponges perforantes, les canaux ne suffisent pas à contenir les embryons développés.

Par l'ensemble de leurs caractères, les *Clionidae* se révèlent donc comme de véritables *Corticatae*. Elles forment dans ce groupe une famille bien naturelle qui ne le cède pas en importance à celles dont il est encore composé, les *Tethyadae* (gs. *Tethya*, *Tetilla*, *Pachastrella*, etc.), les *Ancorinae* et les *Geodiae*, et qui ne se distingue de ses voisines que par l'aptitude de ses membres à emprunter aux corps calcaires, au moins pendant les premiers temps de leur vie, soutien et protection.

APPENDICE

En cherchant des matériaux pour l'étude des *Halichondriæ*, j'ai réuni les éléments d'une faune des Spongiaires de la région maritime comprise entre l'embouchure de la Seine à l'Est et celle de la Seulles à l'Ouest.

Cette région avait déjà été explorée par Lamouroux au commencement du siècle. Son *Exposition méthodique des genres de l'ordre des Polypiers*, publiée quatre ans avant sa mort, en 1821, et la *Collection Lamouroux* que conserve le Musée zoologique de la Faculté des Sciences de Caen, où il professait l'histoire naturelle, nous permettent de jeter un coup d'œil en arrière. Le groupe des *Spongiées*, que Lamouroux élevait à l'état d'ordre, ne comprenait alors que deux genres : le g. *Ephydatia*, avec trois espèces, et le g. *Spongia*, bien autrement riche. Dans ce dernier, au milieu d'espèces exotiques nombreuses (1), provenant pour la plupart du voyage de Péron et Lesueur aux terres Australes, les dessins de l'auteur, l'indication de l'habitat et aussi la suite des synonymes laissent reconnaître d'une manière certaine plusieurs des espèces de notre côte : la *Spongia coronata* (*Sycandra ciliata* Haeck.), la *Spongia botryoides* (*Leucosolenia botryoides* Bow.), la *Spongia palmata an oculata* (*Chalina oculata* Bow.). Là ne se bornaient pas les connaissances du savant professeur, et j'ai déterminé dans sa collection : *Alcyonium lyncurium* (*Tethya lyncurium*), *Alcyonium medullare* ou *A. paniceum* (*Amorphina panicea*), *Alcyonium compactum* ou *Spongia domuncula* (*Suberites ficus*), *Alcyonium* sp? (*Cliona celata*

(1) Créées par de Lamarck, *Hist. nat. des Anim. sans Vertèbres*, t. II.

raphyroïde), *Alcyonium ramosum* (*Dictyocylindrus fascicularis*), etc.; mais, à défaut des caractères microscopiques, l'auteur éprouvait de grandes difficultés à limiter les genres : seules, la forme et la consistance des Polypiers guidaient ses déterminations, et, pour beaucoup d'éponges, ces deux caractères conduisaient à les ranger, comme on vient de le voir, dans le g. *Alcyonium*. Pourtant les hésitations étaient fréquentes ; on en constate sur les étiquettes écrites par Lamouroux, par exemple sur celle de *Suberites ficus* qui est appelé *Alcyonium compactum* et *Spongia domuncula*.

Deux autres genres d'éponges siliceuses, placés par de Lamarck à la suite du genre *Spongia*, ne rentraient pas non plus dans les *Spongiées*, les genres *Tethya* et *Geodia*, qui ont été conservés et dont on a établi la véritable position.

Voilà, en quelques mots, ce qu'on savait alors des éponges de nos mers. Les progrès ont été rapides ; mais, en France, l'attention des naturalistes ne s'est que fort peu portée sur ces êtres inférieurs, et nous ne trouvons que des indications éparses sur la présence de certaines espèces en divers points des côtes de la Manche.

En 1835, F. Dujardin (1) découvrit sur les côtes du Calvados, à la base des *Laminaria palmata*, la première éponge gélatineuse, une *Halisarca* (Duj.) à laquelle Johnston (2) donna le nom spécifique d'*Halisarca Dujardini*.

En 1840, G. Duvernoy (3) vit pour la première fois, à Dieppe, la *Cliona celata* de Grant dont A. Lereboullet en 1841 et M. L. Vaillant en 1870 complétèrent la description.

Dans ses excursions à Saint-Malo (1868) et à Roscoff (1869), M. Ed. Grube (4) recueillit quelques éponges, parmi lesquelles il reconnut *Hymeniacidon caruncula* Bow. et *Sycon ciliatum* Haeck.

(1) Ann. Sc. Nat. 2^e série, t. X, 1838.

(2) Brit. Spong. 1842, p. 192.

(3) Compt. rend. Acad. Sciences 1840, t. XI.

(4) Mittheilungen über die Meeresfauna von St-Malo und Roscoff. (Aus den Verhandl. d. schlesischen Gesells. f. vaterl. Cultur, 1868, Breslau.)

(Roscoff). Il décrit aussi comme une espèce nouvelle du g. *Caminus* Schm. (*Caminus osculosus* Grü.) la *Pachymatisma Johnstonia* de Bowerbank, abondante à la pointe de la Varde, près de Saint-Malo, sur les rochers qui découvrent à marée basse.

La monographie des Calcisponges d'Haeckel comprend plusieurs éponges dont la présence sur nos côtes a été reconnue par M. de Lacaze-Duthiers.

Dans une étude sur les Synascidies (1), M. Giard a signalé deux *Halisarca* nouvelles dans la Manche : *H. roscovita* à Roscoff et *H. mimosa* à Wimereux.

M. Ch. Barrois, au cours des recherches qu'il a faites sur l'embryogénie des Eponges à Saint-Vaast et à Wimereux, a retrouvé plusieurs espèces de Bowerbank et d'Haeckel, l'*Halisarca lobularis* de Schmidt et l'*Halisarca mimosa* de Giard dont il incline à faire une *Gummina* ; il a aussi découvert à Saint-Vaast une nouvelle éponge fibreuse qu'il a appelée *Verongia rosea* (2).

Enfin les recherches récentes de M. Kœhler sur la faune marine des îles Anglo-Normandes (3) contiennent une liste des éponges de ces parages ; mais cette liste ne signale guère que des espèces littorales, et on y remarque l'absence d'une foule d'autres espèces recueillies sur ce point par plusieurs naturalistes anglais et décrites par Bowerbank.

Découvrant des différences profondes entre la faune que j'observais à Luc et celle des îles Anglo-Normandes, j'ai essayé de contribuer à l'étude, encore rudimentaire, de la distribution des Eponges sur les côtes françaises de la Manche en m'appliquant à déterminer tout ce que j'ai rencontré dans mes excursions à la grève et dans de nombreux dragages.

(1) Arch. Zool. Exp. et Gén. t. II, 1873.

(2) L. c., p. 57.

(3) Ann. Sc. Nat. 6^e série, t. XX, n^o 5, et Bullet. Soc. Sc. Nancy, 1886.

Je me suis heurté, dans cette tentative, à des difficultés de différentes natures. En premier lieu, la région que j'explorais ne présente que des fonds sans abri, lavés par de forts courants et recouverts seulement d'une quinzaine de brasses d'eau en moyenne ; dans ces conditions défavorables, les espèces ne sont pas riches en individus, d'où la nécessité de multiplier les recherches. D'autre part, la détermination des éponges n'est pas toujours possible ; l'ouvrage de Bowerbank, qui, naturellement, m'a servi de principal guide, contient plus d'une description d'espèce faite sur un seul échantillon ou fragment d'échantillon, sans caractères extérieurs frappants, sans spiculation particulière et, souvent, examiné à l'état sec ou conservé dans l'alcool, c'est-à-dire ne fournissant aucune indication précise sur sa couleur à l'état de vie. En présence de tels obstacles, je ne saurais avoir la prétention de donner la liste complète des éponges de notre faune locale ; il est probable que de nouveaux dragages récolteront de nouvelles espèces et que certaines autres se rencontreront mieux caractérisées dont j'ai dû provisoirement abandonner la détermination.

Toutefois j'espère que cet aperçu ne sera pas inutile, parce que je me suis efforcé d'en faire autre chose qu'un simple catalogue.

Ayant eu l'avantage d'examiner tous les échantillons à l'état frais, j'ai pu réformer quelque peu certaines descriptions de Bowerbank tracées d'après des éponges provenant de collections et donner des indications nouvelles sur la couleur et l'aspect général de quelques espèces qui n'avaient été vues qu'une fois ou deux et qui ne sont pas rares à Luc. Mais ce que j'ai voulu surtout faire ressortir, c'est ce point important que, dans plusieurs d'entre elles (*Amorphina angulata*, *Raphiodesma sordidum*, *Hymedesmia Zetlandica*, *Dendoryx incrustans*, etc.), la spiculation présente avec les individus des variations profondes. Ces observations portent à penser que l'examen d'une grande quantité d'éponges permettra de restreindre le nombre des espèces créées

sur de faibles différences ; on peut toutefois savoir gré à Bowerbank d'avoir signalé toutes les formes qu'il a eues en sa possession, puisqu'il établissait ainsi les premiers termes des comparaisons qui décideront à opérer les fusions.

Enfin j'ai cru qu'il y aurait intérêt à fournir quelques renseignements concernant l'époque où s'effectue la reproduction des diverses éponges ; mais, comme il est possible que des variations annuelles amènent tantôt un peu de retard et tantôt une légère avance, pour éviter l'absolu, j'ai noté, dans un même été, la période pendant laquelle chacune des éponges que j'ai pu voir fréquemment m'a montré des œufs en segmentation.

Spongiaires recueillis dans les eaux de la Station zoologique de Luc (1).

CALCISPONGES.

1. ASCETTA CORIACEA. Haeckel. *Die Kalkschwämme*, t. III, pls. III et V. (*Leucosolenia coriacea* Bow. l. c., t. III, pl. III). — Haeckel l'a déjà signalée sur les côtes normandes d'après M. de Lacaze-Duthiers. C'est une éponge de couleur variable. Barrois nous apprend (l. c., p. 63) qu'à Saint-Vaastelle est tantôt blanche et tantôt rouge brique. J'en ai vu des échantillons lilas pâle provenant de Gréville (Manche), mais à Luc tous ceux recueillis jusqu'à présent sont d'un blanc pur ; tous se rapportent à la forme *Auloplegma*. Très commune dans les dragages et sur les berges du Quihoc. Ses ramifications s'étendent sur les pierres et les coquilles. Œufs en octobre.

2. ASCALTIS BOTRYOIDES. Haeck. l. c., pls. IX et X (*Leucosolenia botryoides* Bow. l. c., pl. III). — Eponge blanche assez commune sur les colonies d'hydrires et sur le thalle ramifié des Floridées. Habite près de la côte.

(1) Des échantillons de toutes les espèces sont déposés dans la collection du Laboratoire.

J'en ai suivi un peu le développement en juillet 1887, parce que, en ce qui concerne les Ascones, la description des embryons d'*Ascetta clathrus* par O. Schmidt diffère de celle des embryons d'*Ascandra contorta* par Barrois.

Les embryons d'*Ascaltis botryoides* sont semblables à ceux d'*Ascandra contorta*. Quand ils sont prêts à sortir, ils sont formés de deux parties : l'une antérieure, ciliée, constituée par de longues cellules prismatiques à base jaunâtre ; l'autre postérieure composée de grosses cellules arrondies, sans cils, rentrant en partie dans la cavité de segmentation.

3. ASCANDRA CONTORTA. Haeck. l. c., pl. XIV (*Leucosolenia contorta* Bow. l. c., pl. III). — Blanche ; assez rare. Dragages.

4. ASCANDRA VARIABILIS. Haeck. l. c., pl. XVI. — Commune au large. Elle est reconnaissable aux spicules acérés de deux sortes qui couvrent sa surface, les uns très longs, les autres très courts. Presque tous les échantillons de cette espèce portent, du moins en été, des bourgeons dont M. G. Vasseur a donné la description. Malgré le titre que l'auteur donne à son mémoire : *Reproduction asexuelle de la Leucosolenia botryoides* (1), il est bien certain que c'est l'*Ascandra variabilis* qui est en question ; l'*Ascaltis botryoides* n'a pas de spicules acérés, et M. Vasseur en reconnaît deux sortes dans l'éponge qu'il étudie.

5. SYCORTIS CILIATA et SYCANDRA CILIATA. Haeck. l. c., pl. LI. — Ces deux variétés d'une même espèce sont également communes à Luc. Le Quihoc et dragages. Je les ai trouvées en pleine reproduction en juillet et août.

SILICISPONGES.

6. POLYMASTIA MAMMILLARIS. Bow. l. c., t. III, pl. XII (*Pencilaria mammillaris*, Gray, P. Z. S. L. 1867, p. 57). — Eponge du large, commune en certains points.

(1) Arch. Zool. Exp. et Gén. t. VIII, 1879-80.

Bien que ressemblant d'assez près à la *Rinalda arctica* (1), elle paraît ne jamais produire de bourgeons à l'extrémité de ses appendices dermiques.

On peut presque toujours distinguer trois colorations sur elle : l'intérieur est jaune vif, les languettes fistuleuses sont teintées de jaune très pâle, et la surface générale offre une nuance intermédiaire.

Depuis la fin d'août jusqu'au commencement d'octobre, je l'ai trouvée remplie d'œufs unicellulaires dépourvus de pigment et grisâtres, qui, par suite, assombrissent l'éponge au lieu de lui donner, comme cela se voit d'ordinaire, une couleur plus vive.

7. *POLYMASTIA ROBUSTA*. Bow. l. c., pl. X (*Polymastica robusta*, Gray, l. c., p. 527). — Commune aussi par places au large.

Le tissu conjonctif est très abondant et rend la masse interne un peu filante. La reproduction paraît se faire en août et septembre ; les œufs, unicellulaires, sont colorés.

8. *POLYMASTIA BREVIS*. Bow. l. c., pl. XI. — Un seul échantillon, parfaitement caractérisé, a été dragué à 3 lieues au N. de Luc.

9. *CIOCALYPTA PENICILLUS*. Bow. l. c., pl. XIII (*Axinella penicillus*, O. Schmidt Spong. atlant. Geb. 1870, p. 76). — Bowerbank n'en avait vu que deux spécimens provenant d'Hastings. Elle n'a pas été signalée ailleurs, que je sache. Elle est commune aux environs de la tonne des Essarts de Langrune, en un point où le fond est couvert de grandes pierres plates généralement nues ; c'est donc une espèce caractéristique de la faune de Luc. — L'éponge vivante est jaune et non gris clair, mais le système dermique est tellement développé qu'il empêche de voir cette coloration par transparence.

10. *TETHYA LYNCURIUM* (auct.). Bow. l. c., pl. XV (*Donatia aurantium*, Gray, l. c., p. 541). Très commune ; dragages seulement.

(1) Mémoires de l'Acad. Imp. des Sciences de Saint-Petersbourg, VII^e série, t. XXVI, n^o 7. *Études sur les Éponges de la Mer Blanche*, par C. de Mérejkowsky.

Œufs en août et septembre. Bourgeons tout l'été; il est très rare de voir deux bourgeons bout à bout.

11. *DICTYOCYLINDRUS RAMOSUS* (Montaigu), Bow. l. c., pl. XVI (*Raspailia ramosa*, Schmidt l. c., p. 76). — Très abondante, dragages; couleur brune. J'y ai trouvé en septembre des œufs jaunes unicellulaires.

12. *DICTYOCYLINDRUS HISPIDUS* (Mont.), Bow. l. c., pl. XVII (*Raspailia viminalis*? Schmidt, l. c., p. 76). — Commune; dragages.

13. *DICTYOCYLINDRUS FASCICULARIS*. Bow. l. c., pl. XVIII (*Adreus fascicularis*, Gray, l. c., p. 545, *Raspailia stelligera*? Schmidt, l. c., p. 76). — Commune, dragages.

14. *DICTYOCYLINDRUS STUPOSUS* (Mont.), Bow. l. c., pl. XIX (*Vibulinus stuposus*, Gray, l. c., p. 545, *Raspailia stuposa*, Schm. l. c., p. 76). — Bowerbank n'avait pas vu de spécimen frais de cette espèce qu'il n'est pas rare de draguer au large de Luc. L'éponge vivante est généralement rouge orangé, et sa surface, souvent couverte de vase, est gluante et hispide à la fois. J'y ai trouvé en août des œufs jaunes non segmentés.

15. *MICROCIONA ARMATA*. Bow. l. c., pl. XXIII. — Eponge rouge, de nuances variées; très commune dans les dragages et sur le Quihoc. Le tissu conjonctif est très développé. Les extrémités des spicules tricurvés sont souvent épineuses. Œufs et embryons rouge vif, en août et septembre.

16. *MICROCIONA PLUMOSA*. Bow. l. c., pl. XXIV (*Pronax plumosa*, Gray, l. c., p. 536, *Desmacidon plumosus*, Schmidt, l. c., p. 76). — Cette espèce paraît assez rare à Luc.

17. *MICROCIONA ATRASANGUINEA*. Bow. l. c., pl. XXIV. — Le Quihoc.

18. *HYMERAPHIA MINAX* n. sp. (Pl. VI, fig. 17).

Eponge revêtante, très mince, fortement hispide et coriace
Couleur : rouge à l'état frais.

La spiculation de cette espèce ne permet de la confondre avec aucune autre : des spicules capités d'une taille considérable ($700\ \mu$) font longuement saillie à l'extérieur ; des spicules de même forme, mais beaucoup plus grêles et ne mesurant plus que $250\ \mu$ en moyenne, s'entre-croisent dans l'épaisseur de l'éponge ; enfin de petits spicules tout à fait caractéristiques forment à la surface un feutrage serré fort difficile à dissocier. Ces spicules sont ordinairement en fer à cheval ; mais il arrive souvent aussi que, leurs deux extrémités ne tendant pas à se rejoindre, ils figurent des lignes brisées à deux, rarement à trois parties. Le bord externe et les extrémités du fer à cheval ou de la forme qui en dérive sont couverts d'épines nombreuses et très pointues. La largeur moyenne de ces spicules est de $4\ \mu$; l'écartement de leurs branches ne dépasse pas $15\ \mu$.

Habitat : environs de la tonne des Essarts de Langrune.

Trois échantillons examinés vivants tapissaient les parois d'anciens trous de Gastrochènes.

19. *HYMEDESMIA RADIATA*. Bow. l. c., pls. XXVIII et XXIX (*Epicles radiosus*, Gray, l. c., p. 521). — Deux échantillons seulement en étaient connus. Bowerbank n'a pas vu l'éponge fraîche ; elle est blanc grisâtre, mince et, contrairement à ce que pensait le spongologiste anglais, naturellement hispide par la projection des grands spicules acnés à travers le derme. Assez commune au large de Luc, sur les pierres.

20. *HYMEDESMIA ZETLANDICA*. Bow. l. c., pl. XXIX. — Deux représentants de cette espèce ont été recueillis pleins d'œufs en segmentation en septembre, près de la tonne des Essarts de Langrune ; leur coloration était jaune clair à l'état frais ; ils diffèrent des quelques échantillons examinés par Bowerbank et s'écartent du type par certains détails de leur spiculation : les spicules simples à deux crochets (*simple bihamate spicules*), au lieu d'être très grêles, sont énormes, et fréquemment leur tige est épaisse

de 5 μ ; de plus, ils ne sont pas fasciculés ; enfin j'y ai constaté la présence d'une sixième sorte de spicules que n'indique pas Bowerbank : *des spicules tricurvo-acérés*.

21. AMORPHINA CARUNCULA. Schmidt, l. c., p. 76 (*Hymeniacidon caruncula* Bow. l. c., pl. XXXII, *Reniera caruncula*, Gray, l. c., p. 518). — Elle abonde sur les berges du Quihoc et des rochers voisins et s'étend en larges plaques sur les grosses pierres de la grève qui découvrent en grande marée.

Se reproduit surtout en septembre.

22. AMORPHINA SANGUINEA. Schmidt, l. c., p. 76 (*Hymeniacidon sanguineus* Gr., Bow. l. c., pl. XXXII, *Reniera sanguinea*, Gray, l. c., p. 518). — Le Quihoc et dragages. Couleur rouge foncé. Les spicules acnés longs et gros rendent la surface remarquablement hispide.

23. AMORPHINA VIRIDANS. (*Hymeniacidon viridans* Bow. l. c., pl. XXXIII). — De cette espèce polymorphe je n'ai pu voir que des spécimens minces recouvrant des pierres du large et en tout semblables à ceux que M. Stewart a trouvés à Plymouth.

24. AMORPHINA ALDOUSII. (*Hymeniacidon Aldousii* Bow. l. c., pl. XCII). — Un échantillon dragué ; comme le spécimen type de l'espèce, il est criblé par des annélides.

25. AMORPHINA PANICEA. Schmidt, l. c., p. 77 (*Halichondria panicea* Johnston. Voy Bow. l. c., pls. XXXIX et XL). — Reproduction en juin.

26. AMORPHINA GLABRA. Schmidt, l. c., p. 77 (*Halichondria glabra* Bow. l. c., pl. XLI). — N'est pas rare à trois lieues au N. de Luc, sur les pierres.

Cette éponge jaunâtre ressemble beaucoup à la précédente ; cependant des différences dans l'état de la surface et dans les dimensions des spicules permettent de l'en séparer ; l'examen des éléments cellulaires rend la distinction plus facile encore. (Voy. 2^e partie.)

27. AMORPHINA CONNEXA n. sp. ?

an AMORPHINA ANGULATA TYPICA (Pl. VI, fig. 15).

J'appelle ainsi une éponge de teinte gris clair à l'état frais, assez commune au large de Luc. Elle est sessile et ne s'élève jamais beaucoup au-dessus de ses supports qu'elle recouvre de plaques de forme et de dimensions variables. Sa surface, assez régulière, est rendue nettement hispide par la projection des spicules du squelette à travers la membrane limitante externe. Le squelette est constitué par des spicules à deux pointes (*acerate spicula*), le plus souvent un peu courbés vers le centre ; ils atteignent $250\ \mu$ de longueur et 7 à $8\ \mu$ de largeur. La membrane dermique et toutes les parties d'apparence membraneuse de l'éponge sont couvertes d'une grande quantité de spicules linéaires acérés, 3 fois courbés (*tricurvo-acerate*), atteignant une longueur moyenne de $50\ \mu$ et de fort petits spicules à deux crochets simples (*simple bihamate spicula*) dont le grand axe mesure 7 à $8\ \mu$ environ.

Sans l'étude de la spiculation à l'aide du microscope il serait impossible de déterminer cette éponge, dont les caractères généraux sont aussi ceux des *Halichondria angulata* et de *H. Couchii* de Bowerbank ; c'est précisément à cause de sa spiculation que j'ai cru devoir attirer l'attention sur elle.

Halichondria angulata, avec les mêmes spicules du squelette, possède des spicules grêles *tricurvo-acerate*, mais pas de spicules *simple bihamate*.

Halichondria Couchii, avec les mêmes spicules du squelette, présente au contraire des spicules *simple bihamate* ; mais, au lieu de spicules grêles acérés à trois courbures, elle n'a que des spicules grêles acérés droits.

Bowerbank insiste beaucoup sur ces différences entre *H. angulata* et *H. Couchii*. L'éponge ici en question diffère de chacune de ces espèces par le point qui la rapproche de l'autre.

Mais, loin d'exagérer la valeur de ces distinctions, je suis assez porté à considérer *Amorphina connexa* comme représentant la forme typique d'une espèce dont *H. angulata* Bow. serait une forme privée de spicules *bihamate*, comme cela se voit dans certains *Raphiodesma sordidum* (v. cette espèce), et dont *H. Couchii* Bow. serait une autre forme presque complète, ne s'écartant du type qu'en ce que les spicules normalement angulés ne se seraient pas coudés et se présenteraient par conséquent comme des spicules linéaires acérés droits. J'ai aussi trouvé dans *Raphiodesma sordidum* des exemples de cette anomalie.

Cette supposition semble d'autant plus valable que de cette *Amorphina angulata typica* (comme on pourrait l'appeler si l'hypothèse était admise), les formes incomplètes *Halichondria angulata* et *H. Couchii* de Bowerbank n'ont été vues qu'une seule fois (1).

Si pourtant ces considérations devaient être abandonnées et si l'opportunité était reconnue d'établir une troisième espèce, le nom que je propose de donner à l'éponge nouvelle marquerait les rapports étroits qui existent entre elle et les deux *Halichondria* de Bowerbank.

En résumé : 1° ou bien il n'y a qu'une seule espèce, *Amorphina angulata*, dont les deux éponges de Bowerbank sont des variétés ; 2° ou bien il y a 3 espèces distinctes : *Amorphina angulata*, *Amorphina Couchii* et *Amorphina connexa* n. sp.

28. AMORPHINA CADUCA. Schm. l. c., p. 77 (*Halichondria caduca* Bow. l. c., pl. XLI). — Je rapporte avec quelque doute à cette espèce mal caractérisée un petit échantillon dragué, gris clair à l'état sec.

29. AMORPHINA INCONSPICUA. Schm. l. c., p. 77 (*Halichondria inconspicua* Bow. l. c., pl. XLI). — Bowerbank n'en a vu qu'un

(1) J'ai cru quelque temps avoir trouvé *H. angulata* Bow. à Gréville (Bull. Soc. Linn. Norm. 3^e série, t. X) ; un nouvel examen m'a convaincu que j'avais affaire à *Am. connexa*.

mauvais spécimen. — Elle n'est pas rare dans les dragages ; sa couleur est grisâtre à l'état frais.

30. AMORPHINA INCERTA. (*Halichondria incerta* Bow. l. c., pl. XLI). — Environs de la tonne des Essarts de Langrune. Je n'ai vu que deux éponges de cette espèce ; elles sont jaune soufre à l'état sec et parfaitement semblables à l'unique spécimen type trouvé par le Rév. A. Norman à Guernesey.

31. AMORPHINA COALITA. Schm. l. c., p. 77 (*Halichondria coalita* Johnston ; voy. Bow. l. c., pl. XLI). — Espèce littorale qu'avec un peu d'habitude on distingue facilement d'*A. panicea* avec laquelle elle se rencontre en abondance sur les berges du Quihoc.

32. DENDORYX DUJARDINII. (*Hymeniacidon Dujardinii* Bow. l. c., pl. XXXVIII). — Voir la deuxième partie de ce travail.

33. DENDORYX INCRUSTANS. Gray, l. c., p. 535 (*Halichondria incrustans* Johnston ; voy. Bow. l. c., pl. XLIV). — Deux variétés de cette espèce sont communes à Luc et au Quihoc : *D. incrustans typica* et *D. incrustans viscosa*. Elles se reproduisent simultanément en août et septembre.

34. DENDORYX IRREGULARIS. Gray, l. c., p. 536 (*Halichondria irregularis* Bow. l. c., pl. XLIV). — Bowerbank en a vu un seul spécimen provenant d'Hastings.

Eponge jaune d'ocre, peu commune à Luc ; dragages. Les spicules dermiques sont quelquefois acnés.

Quand *D. irregularis* est bien vivante, ses oscules sont très légèrement saillants ; on les aperçoit comme des taches arrondies plus claires que le reste de sa surface ; des spicules dermiques dressés forment la charpente de ces faibles éminences.

Œufs en août.

35. DENDORYX NIGRICANS. (*Halichondria nigricans* Bow. l. c., pl. XLV ; *Iophon nigricans* Gray, l. c., p. 534). — Brun foncé à l'état sec ; assez rare ; dragages.

36. RENIERA HYNDMANI. (*Isodyctia Hyndmani* Bow. l. c., pl.

XLVI; *Alecion Hyndmani* Gray, l. c., p. 534). — Est-ce une *Reniera*? Ne serait-ce pas plutôt une *Dendoryx*?

Commune à Luc; dragages.

Couleur. Vivante : jaune, quelquefois légèrement orangé ; desséchée : brun-noirâtre. Il est remarquable que le simple contact du fer bleuit le kératode d'union des spicules.

37. *RENIERA PERMOLLIS*. (*Isodyctia permollis* Bow. l. c., pl. XLVIII). — Dragages.

38. *RENIERA BOWERBANKI*. (*Isodyctia Bowerbanki* Norman, *I. simulo* Bow. l. c., pl. XLVIII). — Dragages. Eponge remarquable par l'abondance du kératode qui unit les spicules.

39. *RENIERA VARIANS*. (*Isodyctia varians* Bow. l. c., pl. XLVIII; *Philotia varians* Gray, l. c., p. 522). — Plusieurs échantillons sur des *Inachus Dorsettensis*; dragages. — Le plus beau spécimen que j'aie vu de cette espèce ressemble beaucoup à *R. simulans* par ses caractères extérieurs ; mais les mailles du réseau squelettique sont assez lâches, et l'éponge est molle et facilement reconnaissable à la forme de ses spicules.

Rappelons que Bowerbank a signalé (t. III, p. 307, pl. LXXXVIII) une autre forme d'*I. varians*, commune à l'embouchure de la Mersey, impossible à distinguer de *Chalina oculata* sans le secours du microscope.

40. *RENIERA ROSEA*. (*Isodyctia rosea* et *I. cinerea* Bow. l. c., pls. XLIX et XLVIII). — Sur les berges du Quihoc. Reproduction en juillet. (Voy. 2^e partie.)

41. *RENIERA ELEGANS*. (*Isodyctia elegans* Bow. l. c., pl. XLIX). — Dragages. Le tissu conjonctif est tout à fait spécial.

42. *RENIERA PARASITICA*? (*Isodyctia parasitica* Bow. l. c., pl. XLIX). — Un échantillon, le Quihoc. Détermination douteuse, *I. parasitica* n'ayant pas de caractères marqués.

43. *RENIERA Densa*. (*Isodyctia densa* Bow. l. c., pl. L). — Eponge polymorphe, fréquemment visqueuse, qui se rencontre au

large et sur les berges du Quihoc. La couleur est tantôt brun clair et tantôt lie de vin.

44. RENIERA FISTULOSA. (*Isodyctia fistulosa* Bow. l. c., pl. LIII). — Commune dans les dragages. Le corps de l'éponge, coloré en brun clair, est toujours enfoncé dans les anfractuosités du support, et la présence de *R. fistulosa* n'est révélée que par les longues papilles blanches de son système dermique.

45. RENIERA SIMULANS. (*Isodyctia simulans* Bow. l. c., pl. LI ; *Adocia simulans*, Gray, l. c., p. 522). — Commune au large de Luc. Epoque de la reproduction : juillet-août.

46. RENIERA RAMUSCULUS. (*Isodyctia ramusculus* Bow. l. c., pl. LIII). — C'est une espèce bien voisine de *R. rosea* ; sa surface est plus lisse et sa coloration plus bleuâtre. Habitat : assez près de la côte.

47. RENIERA FUCORUM. (*Isodyctia fucorum* Bow. l. c., pl. LVI). — Abondante sous les berges du Quihoc ; vit aussi à quelque distance de la côte sur les Algues et les Tubulaires.

48. RENIERA PAUPERA (*Isodyctia paupera* Bow. l. c., pl. LV). — Dragages. Jaune d'ocre à l'état sec.

Cette *Reniera* est bien facile à confondre avec *R. Edwardii*, car la seule différence que Bowerbank indique entre ces deux éponges réside dans les proportions relatives de leurs spicules acérés.

D'un autre côté, *R. Edwardii* diffère assez peu de *R. gracilis* pour que Vosmaer (1) les ait réunies sous le nom d'*Amphilectus gracilis*. Stuart O. Ridley (2) prétend au contraire que *R. gracilis* se distingue à sa forme toujours branchue.

Pour savoir s'il s'agit là de 3 variétés d'une éponge polymorphe, il convient d'attendre qu'il en ait été examiné un nombre suffisant d'échantillons. Ceux recueillis sur les côtes du Calvados s'étaient

(1) Vosmaer. *Notes from the Royal Museum of the Netherlands.*

(2) Stuart O. Ridley. *Notes on Zoophytes and Sponges obtained by M. F. Day off the East Coast of Scotland.* Journ. Linn. Soc. London, vol. XVII, p. 105.

sur des coquilles de Lamellibranches, et leur surface est irrégulière et hispide.

49. *RENIERA UNIFORMIS*. (*Isodyctia uniformis* Bow. l. c., pl. LV). — Eponge grise à spicules acnés formant un réseau assez peu régulier. N'est pas rare au large sur les Hydraires.

50. *RENIERA VISCOSA* n. sp.

R. viscosa n'a que des spicules fusiformes acérés, faiblement courbés, de grosseur fort variable et de longueur atteignant 160 μ en moyenne. Mais c'est à d'autres caractères qu'on la reconnaîtra. L'éponge vivante est extrêmement visqueuse, plus encore peut-être que *Dendoryx incrustans viscosa*. Le caractère distinctif de l'espèce réside dans les oscules, qui sont ici *composés*. En certains points, la surface s'élève un peu, et le plateau circulaire qui couronne chaque légère éminence et qui n'a pas moins de 5 à 7 mm. de diamètre est criblé de trous assez larges qui sont autant d'oscles.

Les pores sont faciles à voir si l'on pratique une coupe tangentielle à la surface générale de l'éponge.

R. viscosa a une coloration brunâtre qu'elle conserve assez bien après dessiccation.

La surface est unie et douce, ou bien, par places, se recouvre de grains de sable que retient la viscosité.

Les aires osculaires éparses sont assez nombreuses.

Deux magnifiques spécimens, sessiles et massifs, gros comme la moitié du poing, ont été dragués au large de Luc.

51. *RENIERA FIBULATA* Schmidt 1862.

Il existe dans les eaux de Luc une *Reniera* qui n'a pas été signalée sur les côtes anglaises, la *Reniera fibulata*, rencontrée pour la première fois par Schmidt dans l'Adriatique. Je n'en ai malheureusement vu qu'un fragment sur une valve de *Cardium norvegicum*, mais je l'ai vite reconnue à sa spiculation.

Le squelette est constitué par des spicules fusiformes acérés,

courbés graduellement vers le centre et atteignant en moyenne 140 μ de longueur et 3 μ 1/2 à 4 μ de largeur.

La présence de spicules courbes à deux crochets simples dans les parties membraneuses est tout à fait caractéristique. Ces organites y sont abondants et de taille assez belle, puisque leur grand axe mesure 25 μ en moyenne et que l'épaisseur de leur tige au centre égale 2 μ .

Couleur : gris clair à l'état de vie.

Habitat : Luc, dragages.

52. SUBERITES SUBEREA. Gray, l. c., p. 523 (*Hymeniacidon suberea* Bow. l. c., pl. XXXVI ; *Suberites domuncula* Schmidt l. c., p. 76). — Le Quihoc et dragages. Elle ne paraît jamais acquérir un beau développement dans nos parages où je l'ai toujours trouvée revêtante, assez mince. Couleur : orangé foncé à la surface, jaune dans la profondeur.

53. SUBERITES FICUS. Schmidt l. c., p. 76 (*Hymeniacidon ficus* Bow. l. c., pl. XXXVI ; *Ficulina ficus*, Gray, l. c., p. 523). — Peu commune. Même habitat que l'espèce précédente. Sa couche corticale, rouge orangé d'ordinaire, est sujette à des décolorations partielles, et *S. ficus* se montre souvent simplement jaune ou même grisâtre. La surface est fréquemment perforée de petites logettes ovalaires dont chacune sert d'habitation à un Amphipode de l'espèce *Tritaeta gibbosa*.

54. SUBERITES SULPHUREA. Gray, l. c., p. 523 (*Hymeniacidon sulphureus* Bow. l. c., pl. XXXVII). — Les recherches de Bowerbank ont porté sur une trop grande étendue de côtes pour qu'on doive s'attendre à trouver dans sa Monographie des indications sur la distribution géographique et bathymétrique des espèces qu'il a décrites et sur l'abondance ou la rareté relatives de leurs représentants. La plupart du temps, c'était par hasard et par l'entremise de naturalistes que Bowerbank prenait connaissance d'éponges nouvelles. Aussi ne doit-on pas s'étonner qu'il ne soit parlé dans son ouvrage que de quatre échantillons de son *Hymenia-*

cidon sulphureus provenant de localités différentes, et que cette simple mention ait été écrite en ce qui concerne leur couleur : « Dried, sulphur-yellow ».

S. sulphurea est très commune à Luc, sur les pierres du Quihoc et des rochers voisins, et, au large, sur les pierres et les coquilles. Elle est le plus souvent revêtante, mais parfois aussi devient massive. Sa consistance, ferme d'ordinaire, est remarquablement dure dans ce dernier cas. La surface est hérissée de bouquets de spicules capités à pointes dirigées vers l'extérieur et divergentes. La taille des spicules du squelette est extrêmement variable dans un même individu. La couleur, à l'état de vie, peut être jaune très pâle, jaune d'or, jaune orangé presque rouge, enfin jaune brun foncé.

55. *CLIONA CELATA* Grant. (Voir la 1^{re} partie.)

56. *CLIONA VASTIFICA* n. se. (Id.)

57. *CLIONA LOBATA* Hancock. (Id.)

58. *RAPHIODESMA SORDIDUM* Bow. l. c., pl. XC. — Eponge mince. Sa couleur varie du gris jaunâtre au jaune orangé ; quelquefois aussi elle est violet foncé. Commune, le Quihoc et dragages, sur les pierres et les coquilles.

Reproduction en août et septembre. Œufs de grande taille, colorés en jaune vif et disposés en gros amas de place en place.

La spiculation de *R. sordidum* est très intéressante à cause de ses variations. Sur des spécimens provenant du large, j'ai trouvé, outre les énormes spicules courbes à deux crochets simples (*simple bihamate spicules*), en quantité considérable et couvrant les parties membraneuses, de très petits spicules de la même forme, vraisemblablement arrivés à leur taille normale, et qui n'ont point été indiqués par Bowerbank. Mais ces échantillons ne s'écartent pas du type au même degré que la plupart de ceux que j'ai recueillis au Quihoc. Dans ces derniers, il y a absence totale de spicules courbes à deux crochets simples, même dans la membrane dermique ; de plus, les spicules *tricurvo-acerate*, ne s'étant pas courbés,

sont restés à l'état de spicules acérés grêles, fréquemment fasciculés, plus longs que les spicules capités du squelette.

59. *RAPHIODESMA ACULEATUM* n. sp. (Pl. VI, fig. 14.)

J'ai recueilli, dans un dragage à 3 lieues au N. de Luc, un échantillon d'un *Raphiodesma* distinct des 6 espèces de ce genre créées par Bowerbank.

Cette éponge, sessile et massive, n'a que de faibles dimensions ; elle ne s'élève pas de plus de 2 centimètres au-dessus du silex sur lequel elle est fixée, et ne couvre guère que 3 centimètres carrés de son support. Sa surface est irrégulière. La disposition du squelette est celle qui caractérise le g. *Raphiodesma* Bow. ; les spicules en sont acérés, légèrement courbés, à pointe très courte ; ils mesurent $625\ \mu$ de long et $20\ \mu$ de large à la tête. Les spicules de tension sont acérés, ce qui n'existe dans aucun *Raphiodesma* connu ; il y en a même de deux sortes, les uns longs et grêles, souvent courbes, les autres droits, plus courts et relativement plus larges ; les premiers ont en moyenne $150\ \mu$ de long sur $1\ \mu$ de large, et les autres n'ont que $70\ \mu$ de long. Ces deux formes sont excessivement abondantes, la petite surtout. Très souvent ces spicules sont fasciculés et leurs faisceaux sont perpendiculaires aux lignes du squelette.

Comme *Raphiodesma intermedium* (et naturellement comme *R. simplicissimum*, qui n'a qu'une seule forme de spicules), l'espèce dont il s'agit est dépourvue de spicules en forme d'ancres. Les spicules des membranes sont en quantité innombrable ; ils sont courbes, à deux crochets simples ; il y en a aussi de deux grandeurs, sans intermédiaires : les grands, moins nombreux, mesurent en moyenne $85\ \mu$ de grand axe, leur plus grande épaisseur étant de $3\ \mu$; quant aux petits, dont les tissus sont chargés, leur grand axe ne mesure guère que $20\ \mu$, leur plus grande épaisseur étant à peu près égale aux $3/4$ d'un μ .

La couleur à l'état de vie était jaune d'ocre pâle.

Par son aspect et par l'absence de rosettes de spicules en forme d'ancres, cette espèce se rapproche de *R. intermedium*. D'autre part, elle ressemble beaucoup à *R. lingua* par la profusion des petits spicules courbes à deux crochets dans ses tissus et par une différence considérable de taille entre les spicules du squelette et les spicules de tension. Mais les caractères de ces derniers (acérés au sens de Bowerbank) la séparent des autres *Raphiodesma*. Pour rappeler que la nouvelle espèce est armée de ces aiguillons, je propose de l'appeler *Raphiodesma aculeatum*.

60. DESMACIDON FRUTICOSA. Bow. l. c., pl. LXI. — Le seul représentant de cette espèce que j'aie recueilli à Luc est un magnifique échantillon rejeté à la grève et décoloré.

61. DESMACIDON PANNOSA. Bow. l. c., pl. LXXXIX. — Bowerbank n'en a examiné que deux échantillons provenant l'un de Guernesey et l'autre de Jersey, le premier conservé dans l'alcool, le second desséché.

L'espèce est commune dans les dragages sur la côte du Calvados, surtout sur les touffes d'Hydriaires qui couvrent les extrémités des tubes de Chétopodes. Elle atteint de fort belles dimensions et se montre généralement dressée et comprimée latéralement. Sa couleur est jaune pâle à l'état de vie, mais elle devient grisâtre par dessiccation. Son tissu conjonctif rend sa surface agglutinante ; aussi la trouve-t-on toujours remplie de corpuscules étrangers qui s'alignent le long de ses fibres spiculeuses et donnent, à s'y méprendre, à sa structure l'aspect caractéristique des *Phoriospongia* de Marshall (1).

62. DESMACIDON COPIOSA. Bow. l. c., pl. LXXXII. — Parasite sur les algues, ou en belles plaques sur les pierres, autour du Quihoc. Extérieur grisâtre, intérieur jaune. Après dessiccation, le derme blanchit et prend un aspect chagriné.

63. DESMACIDON SIMILARIS. Bow. l. c., pl. LXXXIX. — Dra-

(1) Zeits. w. Z. t. XXXV.

gages à 4 lieues au N. de Luc. Vivante, l'éponge est d'un magnifique rouge orangé.

D. similaris a les plus grandes affinités avec l'espèce précédente, dont elle se distingue cependant par sa couleur; en outre ses spicules sont normalement acuéés, mais il arrive souvent que leur extrémité se renfle et qu'ils deviennent subcapités. C'est sans doute par suite d'une confusion causée par la variabilité de ce caractère que Bowerbank a dit avoir vu un échantillon couleur chair de *Desmacidon copiosa*.

64. DESMACIDON ÆGAGROPILA. Bow. l. c., pl. LXIII. (*Ægagropila varians*, Gray, l. c., p. 533; *Esperia ægagropila*, Schmidt, l. c., p. 77.) — Peu commune, dragages; rouge à l'état frais.

65. CHALINA OCULATA. Bow. l. c., pl. LXVI. (*Chalinula oculata* Schmidt, l. c., p. 77.) — C'est une des meilleures espèces de la faune de Luc. On la trouve partout au large et chaque coup de vent en jette à la grève un grand nombre d'individus.

Bowerbank dit que, vivante, *C. oculata* est jaune, teintée de vert.

Dans nos parages, sa couleur naturelle est un rose délicat qui disparaît à l'époque de la reproduction, en juin, parce que l'éponge se remplit alors d'œufs et d'embryons blancs.

66. CHALINA MONTAGUI. Bow. l. c., pl. LXVIII. — Assez rare; dragages. Elle a souvent le port de *Reniera simulans*; mais elle s'en distingue aisément par sa consistance beaucoup plus molle.

67. CHALINA GRACILENTA. Bow. l. c., pl. LXVII. — Eponge délicate, à fibres minces, couleur jaune pâle, quelquefois brunâtre. Le Quihoc et dragages. Reproduction en août et septembre.

FIBROSPONGES.

68. DYSIDEA FRAGILIS. Bow. l. c., pl. LXIX (*Spongelia fragilis*, Schmidt, l. c., p. 77). — Très commune; dragages, le Quihoc.

69. *VERONGIA ROSEA*. Barrois, l. c., p. 57. — A Luc, on trouve cette éponge au large.

MYXOSPONGES.

70. *HALISARCA DUJARDINII*. Johnston (Brit. Sp. 1842, p. 192). — C'est sur les côtes du Calvados que Dujardin découvrit en 1835 cette éponge à laquelle Johnston a donné son nom.

Très commune au Quihoc et dans les dragages. Deux colorations : blanc pur ou jaunâtre. Très gélatineuse.

71. *HALISARCA LOBULARIS*. O. Schmidt (1862, p. 80). — Le Quihoc. Consistance plus ferme, semi-cartilagineuse. Œufs et embryons au commencement d'octobre. Les embryons que j'ai vus ne possédaient pas de calotte rouge brun comme ceux décrits par F.-E. Schulze, mais étaient uniformément colorés comme ceux étudiés par Ch. Barrois.

Les recherches de Barrois sur l'embryogénie d'éponges de la Manche ont fait connaître le moment de l'année où se reproduisent les quelques espèces dont il est traité dans son ouvrage ; mais, en ce qui concerne l'époque où se multiplient celles de nos éponges communes qui n'ont pas été étudiées en détail, le seul renseignement qui nous ait été donné est contenu dans la phrase suivante du même auteur (l. c., p. 2) : « C'est en juin que les produits génitaux de la plupart des éponges de la Manche commencent à mûrir. » Les observations faites à Luc pendant l'été de 1887 permettent de dégager de cette indication vague quelques considérations plus avancées sur ce sujet. Les éponges des côtes du Calvados se reproduisent pendant tout l'été et pendant au moins une partie de l'automne. A part les genres *Ciocalyptra* et *Dysidea*, sur lesquels on doit encore faire des réserves, tous les autres genres de spongiaires ont, du commencement de juin à la fin d'octobre, des représentants en voie de reproduction. Pour chaque espèce, un espace de

temps assez long s'écoule (deux mois et même davantage) pendant lequel on peut en trouver des spécimens d'abord avec des spermatozoïdes ou des œufs unicellulaires mûrs pour la fécondation, puis, et cela plus longtemps, avec des œufs en segmentation, enfin avec des embryons ; et, bien que toujours on rencontre quelques individus en avance ou en retard, cet espace de temps est relativement facile à limiter.

Indiquant, pour les espèces qu'il a été possible de suivre, le mois dans lequel la généralité des individus mettent leurs embryons en liberté, le tableau suivant a l'avantage de montrer une succession dans le temps qui peut être de quelque utilité pour les recherches futures d'embryogénie :

Juin. — *Amorphina panicea*.

Juillet. — *Chalina oculata*, *Desmacidon similaris*, *Ascaltis botryoides*, *Reniera rosea*.

Août. — *Halisarca Dujardinii*, *Sycandra* et *Sycortis ciliata*, *Reniera simulans*.

Septembre. — *Amorphina coalita*, *Amorphina caruncula*, *Dendoryx incrustans*, *Raphiodesma sordidum*, *Microciona armata*, *Chalina gracilentia*, *Dictyocylindrus stuposus*, *Tethya lyncurium*, *Polymastia robusta*.

Octobre. — *Ascetta coriacea*, *Halisarca lobularis*, *Cliona celata* et *vastifica*, *Dictyocylindrus ramosus*, *Polymastia mammillaris*.

Malheureusement, la station maritime de Luc n'étant pas à proximité d'un port, les recherches sur les éponges du large ne sont possibles que pendant la belle saison. Aussi la question n'est pas résolue de savoir si certaines espèces de notre région se reproduisent en hiver.

On a pu voir au catalogue que certaines fusions d'espèces ont été opérées. Conformément aux vues de Carter et de Barrois, j'ai réuni *Cliona celata* Gr. et *Raphyrus Griffithsii* Bow. d'une part, et *Reniera rosea* et *R. cinerea*, d'autre part. Des raisons nombreuses

m'ont conduit aussi à rapprocher *Cliona vastifica* et *Cl. northumbrica*, et à proposer d'admettre sous la dénomination unique d'*Amorphina angulata* les *Halichondria angulata* et *H. Couchii* de Bowerbank, auxquelles on pourrait joindre aussi son *Isodyctia fallax*. Il est certain qu'il y aura à faire beaucoup de retouches à l'admirable monographie anglaise ; on peut dire aussi qu'il reste beaucoup à y ajouter. A cet égard, la région plate et nue comprise entre la Seine et la Seulles n'est pas sans intérêt : bien plus fructueuse serait toute exploration attentive de tant d'autres points de la Manche où la côte découpée assure aux animaux des abris convenables.

Jusqu'à une distance considérable au large, la profondeur ne varie pas sensiblement dans toute la région dont nous nous occupons et n'excède jamais 25 brasses ; aussi l'apport de la drague n'offre pas de changements notables dans les excursions lointaines. Malgré tout, il est encore possible de faire quelques remarques sur la distribution des éponges recueillies.

Le rocher plat appelé le Quihoc, qu'une passe étroite sépare de la terre, découvre un peu à toutes les basses mers des syzygies ; il ne présente sur la plus grande partie de son étendue que des espèces absolument littorales, dont plusieurs se rencontrent même sur la grève, quand la mer ne l'a pas trop ravagée.

Mais aux marées des équinoxes, les parties basses de ce rocher émergent et laissent récolter une foule d'éponges qu'on se procure également dans tous les dragages, aussi loin qu'on les fasse. Quant aux autres espèces, la drague seule peut les fournir, rares dans certains points, communes dans d'autres, suivant la nature du fond bien plutôt que suivant la distance à la terre.

Trois catégories se trouvent ainsi établies :

La première, celle des Eponges littorales, comprend *Amorphina caruncula*, *Amorphina coalita*, *Reniera rosea*, *Microciona atrasanguinea*, *Desmacidon copiosa*. C'est au milieu des représentants de ces

espèces que *Amorphina panicea*, fortement colorée en vert, occupe sa station favorite.

A la seconde catégorie appartient un plus grand nombre d'espèces : *Ascetta coriacea*, *Ascaltis botryoides*, *Sycortis* et *Sycandra ciliata*, *Microciona armata*, *Amorphina panicea*, *Suberites ficus*, *S. sulphurea*, *S. suberea*, *Cliona celata*, *C. vastifica*, *Dendoryx in crustans*, *D. Dujardinii*, *Reniera densa*, *Raphiodesma sordidum*, *Chalina gracilentia*, *Dysidea fragilis*, *Halisarca Dujardinii*, *Reniera fucorum*.

Enfin il faut citer, composant la dernière catégorie, les *Dictyocylindrus*, les *Polymastia*, *Tethya lyncurium*, *Cliona lobata*, *Amorphina glabra*, *A. connexa*, *Dendoryx irregularis* et *D. nigricans*, *Chalina oculata* et *C. Montagu*, quelques *Desmacidon* et la plupart des *Reniera*. C'est même toujours à une assez grande distance qu'on a obtenu jusqu'à présent *Desmacidon similis*, *Reniera Hyndmani* et *Reniera simulans*.

Si l'on vient à rapprocher ces remarques des observations relevées par M. Kœhler, on est frappé des changements d'habitat que peuvent présenter plusieurs Eponges : ainsi *Tethya lyncurium* est littorale à Jersey et Sark ; *Dictyocylindrus ramosus* se rencontre à basse mer à Jersey, Guernesey et Herm ; *Reniera simulans* se trouve dans les mêmes conditions dans ces diverses localités. Chez nous, aucune des trois ne s'approche de la côte.

Une telle comparaison nous donne encore d'autres renseignements précieux. Elle nous montre, par exemple, combien, auprès de la faune des îles Anglo-Normandes, celle que nous étudions est pauvre en Eponges calcaires.

En ce qui concerne les Éponges siliceuses, on constate moins d'inégalité si au catalogue de Kœhler on ajoute les espèces, provenant des mêmes îles, communiquées à Bowerbank par plusieurs naturalistes ; mais sur ce point aussi il existe des différences profondes.

Beaucoup d'espèces de Luc n'ont pas été signalées aux îles

Anglo-Normandes, et beaucoup d'espèces de ces parages ne figurent pas sur la liste que j'ai essayé de dresser. Et, bien qu'on puisse conserver l'espoir que de nouvelles investigations feront découvrir en chacun de ces points la plupart des éponges peu communes qui semblent y manquer, on doit dès à présent admettre que l'identification des deux faunes restera impossible, parce que certaines éponges qui, par leur taille et la fixité de leurs caractères, ne sauraient échapper à l'observation, auraient certainement été déjà recueillies de part et d'autre, si leur absence n'était complète dans l'une des deux régions comparées.

Par ces motifs, il est présumable que *Geodia Zetlandica*, *Pachymatisma johnstonia* et *Reniera infundibuliformis* n'habitent pas la côte du Calvados et que, au contraire, *Ciocalypa penicillus*, *Dictyocylindrus hispidus*, *Chalina oculata*, etc., n'existent pas aux îles Anglo-Normandes.

Mais ce qui est encore plus digne de remarque, c'est que certaines éponges qui sont extrêmement rares en ce dernier point, si même elles n'y manquent absolument, sont assez abondantes à Luc pour qu'on soit sûr de les rencontrer dans tous les dragages. Ce sont surtout :

Chalina oculata.

Dysidea fragilis.

Polymastia robusta.

Dictyocylindrus hispidus.

Ces espèces, toutes reconnaissables au simple aspect, peuvent être considérées comme caractéristiques de la faune des Spongiaires de Luc.

EXPLICATION DES PLANCHES

PLANCHE I.

FIG. 1. — *Cliona celata* massive; *os*, un oscule; *pp*, papilles porifères; *pm*, papilles mixtes. Gr. nat.

FIG. 2. — Coupe à travers une *Cliona celata* massive; *ec*, l'écorce; *ca*, canaux; *p*, papilles; *pi*, piliers spiculeux.

FIG. 3. — *Cliona celata* revêtante, sur *Cardium norvegicum*, dessinée après dessiccation.

FIG. 4. — Coupe longitudinale d'un oscule de *Cliona celata*. Très grossi.

FIG. 5. — Coupe longitudinale d'une papille porifère d'id.; *pt*, le plateau contractile. Très grossi.

FIG. 6. — Aspect d'une galerie de *Cliona celata* perforant une pierre de grande-oolithe; *di*, diaphragmes. Gr. nat.

FIG. 7. — Un diaphragme fermé; *ca*, cellules conjonctives; *v*, voile contractile.

FIG. 8. — Un diaphragme ouvert; les cellules contractiles forment un anneau fibrillaire autour de l'orifice central.

FIG. 9. — Kératode enveloppant de couches concentriques un groupe de spicules de *Cliona celata*.

FIG. 10. — Trainées de spicules, rudiments de squelette, qui se ramifient dans les lobes larges de *Cliona celata*.

FIG. 11. — Croissance d'une Clione devenue revêtante; en *cc*, la membrane d'insertion est uniquement constituée par des cellules contractiles; en *ca*, les cellules conjonctives s'accumulent sous l'épiderme; *sp*, spicules orientés; *sp'*, spicules s'entre-croisant pour donner de la consistance au derme. Vérick. obj. 2. oc. 1.

FIG. 12. — Revêtement contractile des canaux de *Cliona celata* après traitement au nitrate d'Ag. Vérick. obj. imm. 9. oc. 1.

FIG. 13. — Portion d'un tel revêtement montrant entre les cellules des vides où l'argent se dépose.

FIG. 14. — Œufs de *Cliona celata*; o, œuf émettant des pseudopodes lobés; o', œuf à pseudopodes filiformes auquel se sont attachées des cellules conjonctives ca.

PLANCHE II.

FIG. 1. — *Cliona celata* perforant un *Buccinum undatum*; papilles de tailles diverses suivant leur âge. Gr. nat.

FIG. 2. — Le réseau des galeries d'id. vu par transparence.

FIG. 3. — Cellules contractiles au contact du calcaire perforé; fo, fossettes de perforation. Préparation au nitrate d'Ag.

FIG. 4. — Eléments cellulaires de *Cliona celata*. Véric. obj. imm. 9. oc. 1. — a, cellules contractiles; b, cellules conjonctives adipeuses avec ou sans pseudopodes; b', un groupe de cellules conjonctives; b'', cellules conjonctives dans la glycérine: les sphérules s'effacent et laissent voir le noyau; c, cellules digestives pigmentées à noyau nucléolé; d, cellules à granules animés d'un mouvement brownien; n, noyaux et granules mis en liberté; v, corbeille vibratile.

FIG. 5. — Cellules contractiles sur le bord d'une préparation de *Cliona celata*.

FIG. 6. — La substance fondamentale, sf.

FIG. 7. — Eléments des gemmules de *Cliona vastifica*. Véric. obj. 7. oc. 1.

FIG. 8. — Spicules tératologiques de ces gemmules, m. gr.

PLANCHE III.

FIG. 1. — Fragment de valve d'huître perforée par *Cliona vastifica*; p, les papilles; l, les lobes; g, les gemmules. Gr. nat.

FIG. 2. — Une gemmule de *Cliona vastifica* en place sur la paroi d'une galerie. Véric. obj. 2 oc. 1.

FIG. 3. — Une gemmule détachée; m, son enveloppe incomplète.

FIG. 4. — Une papille de *Cliona vastifica* vue de face; t, pseudo-tentacules légèrement penchés au-dessus de l'orifice; co, coupe optique des spicules verticaux; md, la membrane dermique; csd, cavité sous-dermique. Véric. obj. 2 oc. 1.

FIG. 5. — Portion d'une coupe longitudinale de papille de *Cliona*

vastifica. — La membrane dermique prend insertion à la base de pseudo-tentacules ; *sa*, spicules acérés dans la chair du lobe.

FIG. 6. — Détail de la membrane dermique composée de cellules contractiles et couverte de *spicules des membranes*.

FIG. 7. — Œufs de *Cliona vastifica*. Vérick. obj. imm. 9. oc. 1.

FIG. 8. — Les orifices aquifères de *Cliona lobata*. Gr. nat.

FIG. 9. — Une papille de *Cliona lobata* ; *fsp*, faisceaux de spicules en épingle. Vérick. obj. 7. oc. 1.

FIG. 10. — Eléments cellulaires de *Cliona lobata* ; *d*, cellules digestives pigmentées ; *a*, cellule conjonctive ; *c*, cellule contractile ; *v*, cellule vibratile.

FIG. 11. — Papilles de très jeune *Cliona celata*.

FIG. 12. — Amas de corpuscules calcaires dans une galerie où la perforation est active.

FIG. 13. — Corpuscules calcaires détachés par les Cliones. Vérick. obj. 7. oc. 1.

FIG. 14. — Corpuscules détachés des couches de calcaire opaque d'une valve d'Huître.

PLANCHE IV.

FIG. 1. — Calcaire compact d'une valve d'Huître perforé par une Clione ; *fo*, fossettes d'une grande galerie ; *gf*, galerie en formation ; *pg*, coupe transversale d'une galerie étroite ; *th*, thallophyte perforant. Vérick. obj. 7. oc. 4.

FIG. 2. — Le travail d'une Clione sur la couche des prismes d'une Huître, m. gr.

FIG. 3. Perforation d'une lame mince de conchyoline remplie de cristaux ; forme prismatique des corpuscules découpés.

FIG. 4. — Détail d'id.

FIG. 5. — Début de la perforation d'une lame de conchyoline.

FIG. 6. — Le travail de la Clione intéressant simultanément une lamelle de conchyoline et le calcaire au contact.

FIG. 7. — Perforation d'une lame épaisse de conchyoline sans cristaux ; forme arrondie des corpuscules détachés.

FIG. 8. — Perforation de la nacre d'une coquille d'Huître après la mort du mollusque.

FIG. 9. — Perforation de la nacre d'une coquille d'Huître durant la vie du mollusque. La conchyoline sans cristaux est éliminée en même temps que le calcaire.

FIG. 10. — Fragment d'une valve d'Huitre pour faire voir (gr. nat.) taches de conchyoline aux points attaqués par l'éponge.

PLANCHE V.

FIG. 1. — Coupe transversale d'une fistule osculaire de *Reniera rosea* montrant, sur une faible épaisseur, le système compliqué des tractus contractiles qui tendent sa cavité ; *cr*, cellules en rosette. Véric. obj. 2. oc. 1.

FIG. 2. — Cellules contractiles de revêtement des *Renierinae* ; préparation au nitrate d'Ag. Dans une partie de la figure, une 2^e couche de cellules s'aperçoit au-dessous de la plus étendue ; *v*, vides existant entre ces éléments.

FIG. 3. — Fragment de *Reniera simulans*, gr. nat. La membrane dermique étant enlevée sur toute une région de ce fragment, les pores sont mis en évidence. Quelques-uns se voient aussi par transparence du derme.

FIG. 4. — Fragment d'*Amorphina panicea*, gr. nat. Canal osculaire tendu de tractus, cavité sous-dermique, membrane dermique et piliers qui la supportent, œufs *in situ*.

FIG. 5. — Formes diverses des embryons ciliés d'*Amorphina panicea* avant leur sortie. Nachet. obj. 2. oc. 1.

FIG. 6. — Papilles de *Reniera fistulosa*, gr. nat.

FIG. 7. — Jeunes œufs d'*Amorphina caruncula*. Véric. obj. imm. 9. oc. 1.

FIG. 8. — Un œuf segmenté d'*Amorphina caruncula* ; au centre est une tache claire représentant peut-être la cavité de segmentation. Véric. obj. 2. oc. 1.

FIG. 9. — Kératode granuleux jaune d'or qui unit parfois les spicules de *Reniera rosea*.

FIG. 10. — Cellules digestives pigmentées des *Renierinae*. Deux d'entre elles contiennent des granules de carmin ; celles de droite, dont on voit le noyau nucléolé, ont été fixées à l'acide osmique et colorées au picrocarmin. Véric. obj. imm. 9. oc. 1.

FIG. 11. — Cellules contractiles obtenues par la dissociation de la membrane dermique d'*Amorphina panicea*, traitée au préalable au nitrate d'argent.

FIG. 12. — Cellules contractiles des *Renierinae*.

FIG. 13. — Corbeilles vibratiles à cellules allongées et difformes d'*Amorphina panicea*.

FIG. 14. — Corbeilles mutilées d'*Amorphina caruncula*.

FIG. 15. — Corbeilles vibratiles de *Reniera rosea* ; ce, corbeille à cils externes.

PLANCHE VI.

FIG. 1. — Spermatozoïdes des *Renierinae*. Vérick. obj. imm. 9. oc. 1.

FIG. 2. — Coupe transversale d'une poche ovarienne de *Reniera simulans*. (Un peu grossie.)

FIG. 3. — Embryon libre de *Dendoryx Dujardinii*.

FIG. 4. — Cellules conjonctives en rosette de *Reniera rosea*.

FIG. 5. — Cellules conjonctives ordinaires d'id. ; a, vivantes ; b, dans la glycérine.

FIG. 6. — Cellules conjonctives ordinaires de *Reniera elegans*.

FIG. 7. — Chaînes conjonctives de rosettes d'id. ; a, vivantes ; b, après fixation par l'iode. Vérick. obj. 7. oc. 1.

FIG. 8. — Rosettes de *Microciona armata* ; leurs changements d'aspect.

FIG. 9. — Cellules conjonctives d'*Amorphina coalita* à sphérules de taille variable. Vérick. obj. imm. 9. oc. 1.

FIG. 10. — Les deux sortes de cellules conjonctives de *Reniera simulans*, m. gr.

FIG. 11. — Rosettes de *Tethya lyncurium*, m. gr.

FIG. 12. — Rosettes d'*Halisarca Dujardinii*, m. gr.

FIG. 13. — Spicules des embryons de *Reniera simulans* (a), d'*Amorphina caruncula* (b) et de *Dendoryx Dujardinii* (c).

FIG. 14. — Spiculation de *Raphiodesma aculeatum*, n. sp.

FIG. 15. — Spiculation complète d'*Amorphina angulata* ou d'*Amorphina connexa*, n. sp.

FIG. 16. — Spicules de tension de *Dendoryx incrustans* : a, ceux de a variété *typica* ; b, ceux de la variété *viscosa*.

FIG. 17. — Spiculation d'*Hymeraphia minax*, n. sp.

PLANCHE VII.

FIG. 1. — Spiculation complète de *Cliona celata* ; a, grands spicules du squelette ; a', spicules grêles du squelette ; b, spicules de ten-

sion acérés grêles fasciculés; *b'*, un de ces spicules isolé; *c*, spicules des membranes de la jeune éponge.

FIG. 2. — Spiculation de *Cliona lobata*.

FIG. 3. — Spiculation de *Cliona vastifica*. Chaque sorte de spicules a une variété grêle.

FIG. 4. — Spicules des membranes, fusiformes noduleux de *Cliona Carpenteri*.

FIG. 5. — Spicules de *Cliona euryphylla*, n. sp.

FIG. 6. — Spicules de *Cliona thoosina*, n. sp.

FIG. 7. — Spicules de *Cliona Michelini*, n. sp.

FIG. 8. — Spicules de *Cliona Lesueuri*, n. sp.

FIG. 9. — Spicules de *Thoosa armata*, n. sp.

FIG. 10. — Spicules de *Thoosa bulbosa*.

FIG. 11. — Spicules de *Thoosa radiata*, n. se.

FIG. 12. — Spicules de *Thoosa Hancocci*, n. sp.

Vu et approuvé :

Paris, 17 février 1888.

LE DOYEN DE LA FACULTÉ DES SCIENCES,
E. HÉBERT.

Vu et permis d'imprimer :

Paris, le 17 février 1888.

LE VICE-RECTEUR DE L'ACADÉMIE DE PARIS,
GRÉARD.

SECONDE THÈSE

PROPOSITIONS DONNÉES PAR LA FACULTÉ

BOTANIQUE. — Les Algues brunes.

GÉOLOGIE. — Des terrains tertiaires de Normandie et de Bretagne.

Vu et approuvé :

Paris, 17 février 1888.

LE DOYEN DE LA FACULTÉ DES SCIENCES,
E. HÉBERT.

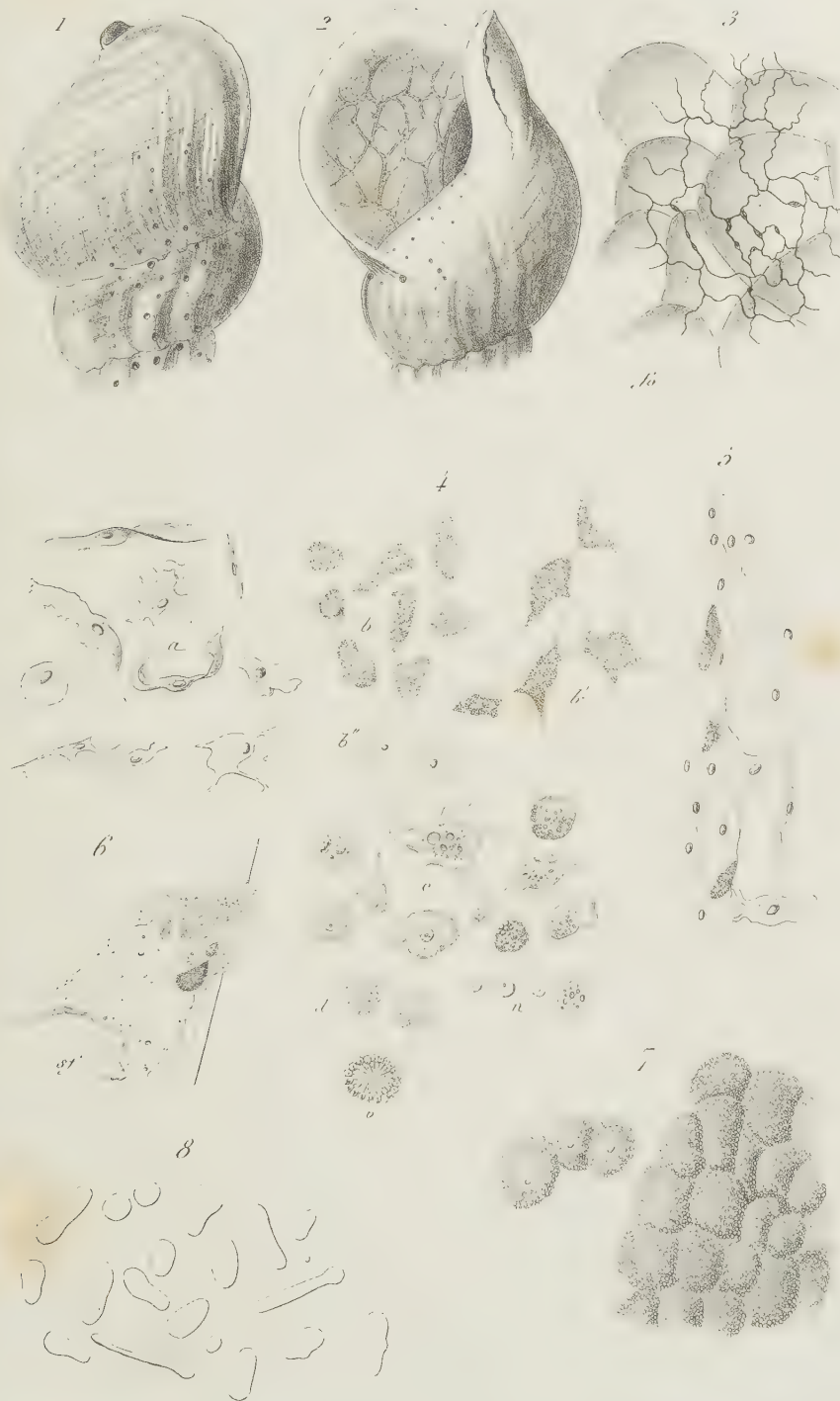
Vu et permis d'imprimer :

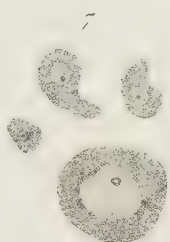
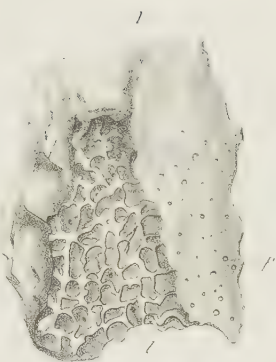
Paris, le 17 février 1888.

LE VICE-RECTEUR DE L'ACADÉMIE DE PARIS,
GRÉARD.



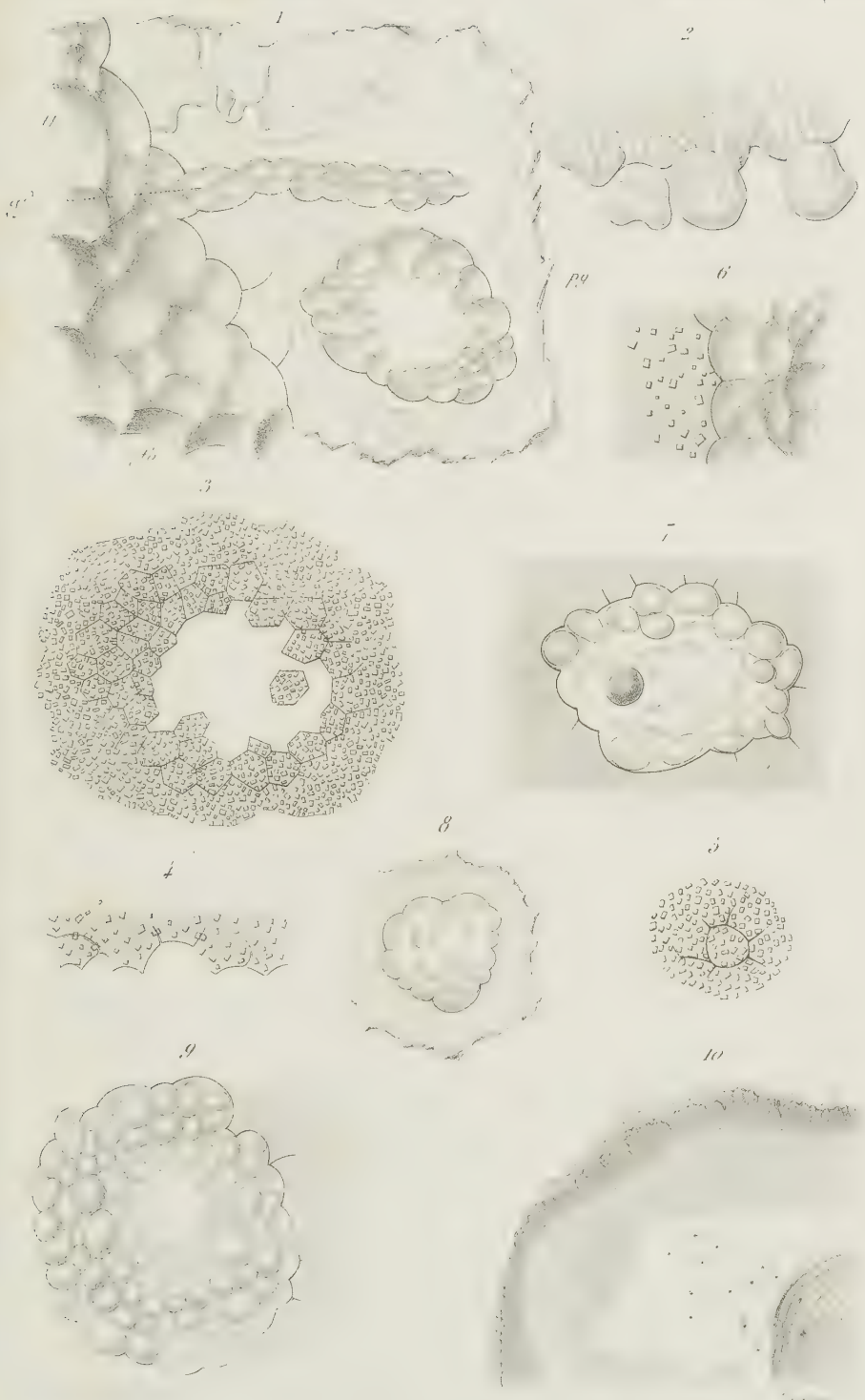
CLIONIDAE. (Organisation.)





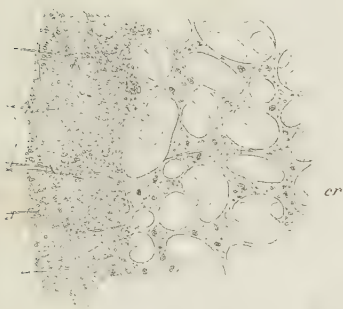
12





CLIONIDAE (Perforation)

1



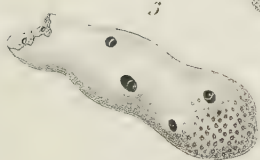
2



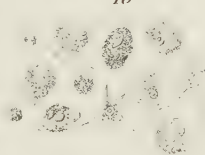
3



5



10



4



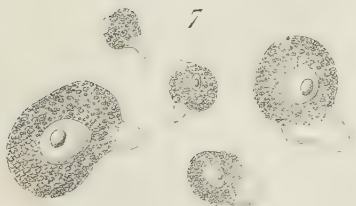
6



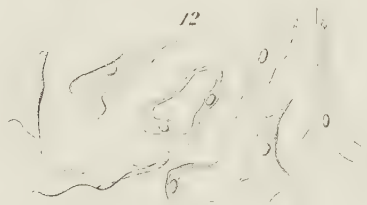
11



7



12



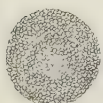
13



15



8



14



9



